# التقويم والقياس

## فى

## التربية وعلم النفس

المجلد الثانى

أستاذ دكتور

مجدى عبد الكريم حبيب

Bibliotheca Alexandrina
0202747

الطبعة الأولى

مكتبة النهضة المصرية

٩ شارع عدلى - القاهرة

أستاذ دكتور

مجدى عبد الكريم حبيب

# التقويم والقياس

# فى

# التربية وعلم النفس

## المجلد الثانى

مكتبة النهضة المصرية
٩ شارع عدلى ـ القاهرة

٢٠٠٠
الطبعة الأولى

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف

الطبعة الأولى

١٤٢١هـ - ٢٠٠٠م

رقم الإيداع

٢٠٠٠/٣٨٩٤

I.S.B.N.

977 - 200 - 275 - 2

# إهداء

## إلى

روح أبى الذى فقدته وعمرى خمس سنوات
أمـى أطـال اللـه فـى حياتهـا
زوجتـى رفيقـة الحيـاة
أبنائى مـاريان ـ إلـزا ـ بيشـوى
أبنـاء القـرن الحـادى والعشريـن

# تقديم

يهدف هذا الكتاب إلى تزويد الطالب في علم النفس والتربية والمشتغل بالقياس والتقويم فيهما بالحقائق والمفاهيم والنظريات والأدوات في موضوع تقويم الجودة التعليمية الشاملة . كما يهدف الكتاب إلى تقديم عرض مبسط لأهم المبادىء والطرق الإحصائية الرئيسية التي يمكن للباحث المبتدىء الإستعانة بها في تحليل البيانات الخاصة بالبحث النفسي والتربوي .

فطلاب الدراسات العليا الذين يخطون أول خطوة على طرق البحث يجدون أنفسهم في حاجة ماسة إلى مرشد ينير لهم هذا الطريق . وهذا يعتمد على مدى فهم وتبصر الباحث للهدف من بحثه الذي جمع من أجله الملاحظات Observations المختلفة التي يود تحويلها إلى بيانات يمكن تحليلها .

وبإستخدام الحاسبات الإلكترونية في إجراء عملية تحليل البيانات لا يمكن أن تغني الباحث عن الفهم المستنير لما تنطوي عليه بيانات بحثه . إذ أن الحاسبات الإلكترونية تجري العمليات الإحصائية المختلفة عن طريق ما يسمى بالبرامج الجاهزة Canned programs . وهنا يقع العبء الأساسي على الباحث سواء في دقة المدخلات Inputs . أو في تفسير المخرجات Outputs.فكم من باحث ظن أن الحاسبات الإلكترونية ستقوم بتحليل بيانات بحثه بدلاً عنه ، ولكنه اكتشف أخيراً أنه كان مخطئاً . ولكن دور الحاسبات الإلكترونية هو معاونة الباحث على تنفيذ استراتيجيات التحليل التي توصل إليها بدرجة أكثر فاعلية ومرونة .

وقد اعتمد المؤلف بدرجة كبيرة – فيما يخص الجزء الأول من الكتاب الحالي (التقويم) – على أعمال قسم التدريب والإعلام بالمركز القومي للإمتحانات والتقويم التربوي برئاسة الأستاذ/ الدكتور حسين عبد العزيز الدريني عام ١٩٩٦، التي قدمت في الدورة التدريبية الخاصة بإعداد مقومي الجودة التعليمية الشاملة ، والتي نفذت بالتعاون مع جامعة طنطا عام ١٩٩٦

بهدف إعداد كوادر متخصصة لتقويم الجودة التعليمية اشترك فيـــها مؤلـــف الكتاب الحالى .

كما اعتمد المؤلف بدرجة كبيرة ــ فيما يخص الجزء الثانى من الكتاب الحـــــالى (القيـــــاس) ــ علـــــى الكتـــــاب الـــــذى قدمــــــه
**Siegel,S.:Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences**
كما تم الإستفادة من التراث السيكولوجى الخـــاص بكـــل مـــن : الإحصــــاء اللابارامترى، التصميمات التجريبية ، نظرية القياس الذى قدمه باحثين كثيرين منهم :

Frank Wilcoxon; Ronald Fisher; Lincoln Moses; Quinn McNemar; Milton Friedman; Kendall M.G.; William Kruskal; John Walsh .

والكتاب يتكون من جزأين : يختص الجزء الأول بأربعـــــة أبـــواب تشمل عشرة فصول، يعرض الباب الأول منها التقويم : المفاهيم الأساســـية، الكفايات ، المتطلبات ، خطوات تصميمه وتنفيذه .وقد عرضنا فـــى البـــاب الثانى تنمية الإبداع : النمــــاذج ، والمـــهارات، والقـــدرات ، والشـــروط ، والمعوقات.

أما الباب الثالث فقد خصص لتقويم التعليم الأساسى فى مصر وذلـــــك مـــن حيث: أهدافه ، والأسس التربوية التى يقوم عليها، ومعالم تحديثه فى مصـــر، ومؤتمراته الخاصة بتطوير كل من : التعليم الإبتدائى والإعدادى . وخصصنا الباب الرابع لتقويم الجودة التعليمية سواء من حيث أساليب البحث الميدانــــى وكتابة التقارير أو من حيث تقدير هذه الجودة التعليمية لخمسة جوانب هـــى : المعلم، التلميذ، الإدارة المدرسية ، الأنشطة التربوية، المبنى المدرسى.

وأنهينا الجزء الأول بكيفية تصميم خطة للعمل مع بعض الأمثلة ، ثم وضعنا دليلاً للمقوم فى تقدير الجودة التعليمية متضمنة بعـــض المؤشـــرات ولوضحنا بعض الأدوار الهامة لكل من : مقوم ، فريـــق التقويـــم ، مديـــر المدرسة .

أما الجزء الثانى فيتألف من أربعة أبواب تتضمن تســـعة فصـــول ، يتناول الباب الخامس : الإحصاء اللابارامترى الحديث فى العلوم الســـلوكية

وذلك من حيث كيفية استخدام الإختبارات الإحصائية اللابارامترية فى البحث، وكيفية اختيار الإختبار الإحصائى اللابارامترى المناسب . أما الباب السادس فقد اختص بالإختبارات الإحصائية اللابارامترية لعينة أو لعينتين . وقد تناول الباب السابع الإختبارات الإحصائية اللابارامترية لعدد من المجموعات المرتبطة والمستقلة، واستقل الباب الثامن بشرح وافى لمعاملات الإرتباط فى الإحصاء اللابارامترى الحديث .

وفى هذا الكتاب نسجل محاولتنا لتطوير مفهومنا عن الإحصاء اللابارامترى وتقديمه فى صيغة قابلة للإستخدام وفى صورة تطبيقات احصائية ، ونكون بذلك أقرب إلى التوظيف الرياضى الأمثل ، وتقديم الإستشارات الخاصة بالتصميمات المنهجية الملائمة وذلك فى صورة أمثلة كثيرة تساعد فى تطبيق هذه الإختبارات الإحصائية اللابارامترية فى بحث المشكلات الخاصة بالعلوم السلوكية .

هذا الكتاب هو المجلد الثانى ــ الذى بين يديك الآن – ويختص بالتقويم التربوى والقياس النفسى . أما المجلد الأول والخاص بالتقويم والقياس فى التربية وعلم النفس فقد صدر عام ١٩٩٦ . وقد كان موضوعه التقويم : تعريفه ، أنواعه ، استمراريته ، مراحله ، وظائفه ، برنامجه ، أدواته ، نماذجه المعاصرة، نتائج استخدامه فى التدريس؛ الأهداف التربوية: مستوياتها ، صياغتها الإجرائية ، تصنيفها ، علاقتها بالتقويم؛ و الإحصاء الوصفى بتحليلاته المختلفة والإحصاء الإستدلالى الذى قدمنا فيه تحليل التباين المتلازم، تحليل التباين المزدوج، قياس العلاقة والمقارنات المتعددة، الإنحدار، التحليل التمييزى .

والله أسأل أن يكون المجلد الثانى الحالى تدعيم ما هدفنا إليه
وإلى لقاء قريب فى الجزء الثالث بإذن الله

المؤلف

الأستاذ الدكتور / مجدى عبد الكريم حبيب

٢٠٠٠

# الباب الأول

## التقويم

## المفاهيم الأساسية ، الكفايات ، المتطلبات

## خطوات تصميمه وتنفيذه

# الفصل الأول

## أساسيات التقويم

أولاً : بعض المفاهيم الأساسية للتقويم

ثانيا : التقويم المبدئى والتقويم التكوينى والتقويم التجميعى والتقويم البعدى

ثالثا : التقويم بين التفتيش والمتابعة

# الباب الأول

## التقويم : المفاهيم الأساسية ، الكفايات ، المتطلبات ، خطوات تصميمه وتنفيذه

## الفصل الأول

### أساسيات التقويم

### اولاً : بعض المفاهيم الأساسية للتقويم*

**التقويم والتقييم:**

من الكلمات التى شغلت الباحثين والعامة على حد سواء فى السنوات الأخيرة كلمة تقييم.وهل لاتزال تدل على المعنى المراد منها؟ ام الأصح ان نستخدم كلمة تقييم والتى اصبحت اخف على الألسنة واوسع فى الأنتشار؟

ولعل مصدر الخلاف هو الجذر الثلاثى للكلمة وهو تقويم ومنة تصاغ كلمة قيمة . تبعاً للقاعدة الصرفية فى اللغة العربية التى ترى ان "الواو اذا وقعت ساكنة بعد حرف مكسور قلبت ياء لتناسب الكسرة" . الا ان القاعدة العامة فى الأشتقاق بالنسبة لمثل هذة الكلمة المشتقة هو العودة الى اصل الحروف فى الثلاثى . وعلى هذا ففى حالة الكلمة "قيمة" تعود الى الأصل "قوم" مرة اخرى . ناظرين الى الواو مرة اخرة فنقول "قوم" و"تقويم" .

ولكن لوحظ ان بعض العرب اهملوا النظر الى أصل الحرف فى الجذر الثلاثى ونظروا الى حالته الراهنة بعد ابداله فى الكلمة . وهذا ما

---

* فؤاد أبو حطب : تقويم للنظم والبرامج والسياسات دليل البرنامج التدريبى للمقومين . المركز القومى للامتحانات والتقويم التربوى ، ١٩٩٦ .

يسميه بعض النحاة الإشتقاق على التوهم ،أو ما يسميه بعض المحدثين الآشتقاق من مشتق ، دفعا للغموض وازالة اللبس .
ومن هذه القاعدة الخاصة أجاز مجمع اللغة العربية فى القاهرة أن يقال قيمت الشيء تقييما بمعنى حددت قيمته ، وذلك للتفرقة أو إزالة اللبس بين هذا المعنى وبين قومته بمعنى عدلته وجعلته قويما أو مستقيما .

وهكذا توجد فى لغتنا المعاصرة كلمتان صحيحتان فصيحتان . ووجودهما على هذا النحو يمكن أن يحل لنا مشكلة التداخل فى المعنى والخلط فى الإستخدام حين نجدنا إزاء كلمتين هما Valuation وفى رأينا أن أفضل ترجمة لها الآن هى التقييم . والكلمة الأخرى هى Evaluation وأفضل ترجمة لها كلمتنا التقليدية المعتادة "تقويم" . فالأولى لاتتجاوز معنى تحديد القيمة أو القدر ، أما الثانية ففيها هذا المعنى بالإضافة إلى معانى التعديل والتحسين والتطوير . (فؤاد أبو حطب وآخران ١٩٨٧)

**هل هو تقويم أو تقييم للنظم والبرامج والسياسات :**

لا شك أن التعليم والتدريب يتضمن الكثير من عمليات " التقييم " بالمعنى الذى بيناه فى الفقرة السابقة ، أى بمعنى إصدار أحكام على " قيمة " الأشياء أو الأشخاص أو الموضوعات أو الأفكار أو البرامج أو النظم .

والإنسان لا يكاد يتوقف عن التقييم ، وأعطاء قيمة لما يدرك أو يلاحظ ، إلا أن هذا التقييم فى معظمه من النوع الذى يمكن أن نسميه " التقييم المتمركز حول الذات " . ومعناه أن الشخص يحكم على الأشياء أو الأشخاص أو غير ذلك بقدر ما ترتبط بذاته هو . وقد يستخدم فى أحكامه هذه اعتبارات المنفعة أو الألفة أو الفائدة أو المكانة أو المركز الإجتماعى أو نقصان تهديد الذات أو سهولة الفهم والإدراك . وهذه جميعا تصبغ الأحكام

فى مثل هذه الحالة بصيغة ذاتية . وقد يكون بعضها أقرب إلى التخمين لأننـا قد نصيب فى أحكامنا هذه وقد نخطىء بنفس الدرجة من الإحتمال .

وقد تكون أحكام الفرد ونتائج تقييمه للأشياء والأشخاص قـرارات سريعة لا يسبقها فحص وتدقيق كافيين لمختلف جوانب الموضـوع الـذى يصدر عليه الحكم . وقد تتصف أحيانا بأنـها " لا شـعورية " ، بمعنـى أن الشخص وهو يصدر هذه الأحكام لا يعـى الـدلالات والقرائـن والأسـس والمستويات والمحكات التى تعتمد عليها أحكامه ، وقد لا يستطيع " التلفـظ " بها مع أنه يكون على درجة كبيرة من الثقة فى صحتها ، وقد تكون بـالفعل كذلك ، وهى بهذه الصفة تكون أقرب إلى الاحكام الإنطباعية .

وقد يكون التقييم مرتكزاً على أحكام تتوافر لدينا عنها دلالات ومستويات ومحكات واضحة ، ويكون المرء على درجة كبيرة من الوعـى بها معتمداً فى ذلك على فهم واف وكاف للظواهر التى يقوم بتقييمها ، وعلى تحليل دقيق لعناصرها ومكوناتها ، وعلى معلومات يتـم الحصـول عليـها بالطرق العلمية ، وحينئذ تكون الأحكام أقرب إلى الموضوعية والموثوقيـة والدقة .

إلا أن الأمر فى كثير من مجالات الحياة لا يتوقف عند هذا الحـد . ففى مجالات التعليم والتدريب تظهر الحاجة إلى ما نسميه " إصدار حكم على مدى تحقيق الأهداف ودراسة الآثار التى تحدثها بعض العوامل والظـروف فى تيسير الوصول إلى هذه الأهداف أو تعطيله " .
(فؤاد أبو حطب وآخران ، ١٩٨٧ ، فؤاد أبو حطب ، أمال صادق ، ١٩٩٤)
ومعنى ذلك إن إصدار الحكم فى مجال التعليم والتدريب يحتـاج لأن يتبعـه إجراء عملى يتعلق بتحسين البرامج أو تطويرها وتعديلها . ويتجـاوز هـذا معنى التقييم إلى معنى التقويم .

وبالمثل حين يجرى الباحث فى المجال الكلينيكى دراسة على الطفل للحكم على مستواه العقلى . إن الأمر يصبح أدخل فى باب " التقييم النفسى " إذا لم يتجاوز مرحلة إصدار الحكم على المستوى . وهذا أمر نادر فى الممارسة السيكولوجية المعتادة ، لأن الشائع أن يتبع ذلك إجراء عملى " من نوع ما ، كإلحاق الطفل بمدرسة معينة أو فصل معين ، أو تقديم نوع من التربية التعويضية أو التعليم العلاجى ، أو إعادة تنظيم البيئة التى يعيش فيها وغير ذلك ، وكل هذا نوع من التقويم النفسى والتربوى .

- ومعنى ذلك أن " التقويم " هو الإجراء المعتاد فى المجالات التربوية والتعليمية والتدريبية ، وهى المجالات التى شاع فيها مفهوم " التقويم " أكثر من غيرها . صحيح أن المفهوم اتسع نطاقه فى السنوات الأخيرة وامتد إلى مجالات الإقتصاد والإجتماع والسياسة والطب وغيرها إلى الحد الذى دفع بعض المهتمين إلى الدعوة إلى بناء علم التقويم Evaluation Science . وفى جميع الأحوال يتجاوز اللفظ حدود القيمة إلى التحسين والتطوير والتنمية. ولعل هذا أقرب إلى المعقول . فالباحث فى مجال التربية والتعليم والتدريب لا تتشابه مهمته مع مهمة الناقد الفنى أو الأدبى التى تقتصر على " وزن " العمل الفنى أو الأدبى " بميزان النقد " ليحدد قيمته وجدواه ، ولا تمتد بالطبع إلى اقتراح الطرق التى يمكن بها أن يتحسن العمل الفنى والأدبى أو يتطور ، وهو عمل أقرب إلى التقييم منه إلى التقويم .

والباحث فى مجال التربية والتعليم والتدريب ليس " متفرجاً " على السلوك الإنسانى ولا تتحدد أهدافه فى مجرد الحكم عليه لتحديد قيمته أى تقييمه ، وإنما تمتد فى كثير من الأحوال إلى التقويم بالمعنى الذى أشرنا إليه، أى أن التقويم هو القاعدة ، والتقييم هو الإستثناء فى المجالات موضع اهتمامنا (التعليم والتدريب) . ومن قبيل هذا الإستثناء ما يحدث فى مجال التربية حين تقتصر مهمة المدرسة فيما يتصل بالإمتحانات على الحكم على المتعلم بالنجاح أو الفشل .

ومعنى ذلك أن مهمة المعلم أو المدرب أقرب إلى مهمة الطبيب التي لا تقتصر على مجرد قراءة ميزان حرارة الجسم أو مقياس ضغط الدم أو مشاهدة الرسم الكهربائي للمخ أو القلب لمجرد الحكم بالسواء أو المرض ، وإنما يتجاوز ذلك إلى التشخيص ثم العلاج (التدخل) .

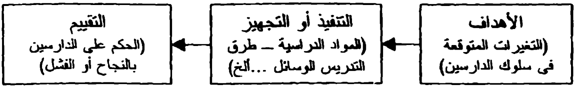
وهكذا يمكن القول أن التقييم هو مجرد إصدار أحكام أو نوع من فن الفرجة . أما التقويم فيتضمن إصدار الأحكام مقترنة بخطط تعديل المسار وتصويب الإتجاه في ضوء ما تسفر عنه البيانات من معلومات أو هو نوع من الفعل التربوى والتدريب الإيجابي . وقد عانينا تربوياً من الإقتصار على إصدار الأمر بالنجاح أو الفشل (كما تتمثل فى الإمتحانات النهائية التقليدية )، والأصح أن نسعى إلى تحويل الوجهة تجاه التقويم التربوى بمعناه الشامل .

**موضع التقويم في منظومه التعليم والتدريب :**

لكى ندرك البرنامج التعليمى أو التدريبى إدراكا صحيحاً لابد من النظر إليه على أنه منظومة System . وفى هذا الصدد نميز بين منظومتين هما المنظومة الخطية Linear والمنظومة السيبرناتية Sybrnetic (منظومة التحكم الذاتى) .

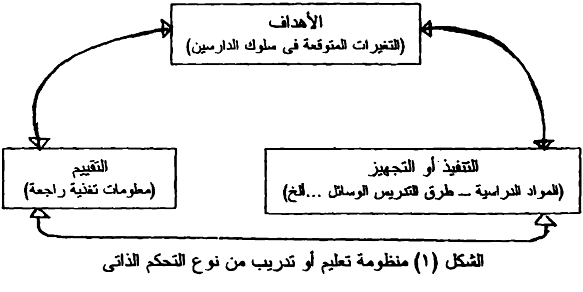
وفي المنظومة الخطية تكون العلاقة بين المكونات علاقة التتابع أو التوالى.. فالمكون الأول (الأهداف التعليمية أو التدريبية ) يتلوه مكون تنفيذ العملية التعليمية أو التدريبية ، ثم مكون الحكم على نجاح العملية التعليمية أو التدريبية بالنجاح أو الفشل . فالمتعلمون الذين ينجحون قد ينتقلون إلى برنامج أو يتوقفون عن الدراسة (بسبب الإنتهاء منها ) أما الذين يرسبون فقد يعيدون البرنامج نفسه مرة أخرى،وقد يتوقفون عن الدراسة (بسبب استنفاذ مرات الرسوب) . ويوضح الشكل (١) هذه المنظومة الخطية ، ولم ندرك أن هذا

النوع من المنظومات يفتقد خاصية التصحيح الذاتى والتغذية الراجعة Feedback ، ويجعل المكون الأخير أقرب إلى التقييم منه إلى التقويم .




منظومة تعليم أو تدريب خطية

أما منظومة التحكم الذاتى أو المنظومة السيبرناتية ، وهى منظومة تعتمد على مسلمة التفاعل المتبادل بين المكونات وليس مسلمة الخط المستقيم كما هو الحال فى المنظومة الخطية . كما أن المنظومة السيبرناتية تتضمن التصحيح الذاتى ، ويوضح الشكل (١) هذه العلاقات .




الشكل (١) منظومة تعليم أو تدريب من نوع التحكم الذاتى

والواقع ان منظومة التحكم الذاتى هى أقرب إلى المنظومات الطبيعية فالهيبوثالاموس Hypothalamus فى المخ ينظم البيئة الداخلية للجسم الإنسانى (مقدار الغذاء ، السوائل ، درجة الحرارة ، ألخ ) ، والغدة النخامية تتحكم فى نشاط الغدد الصماء الأخرى . وقد حاولت بعض التكنولوجيات

محاكاة هذه المنظومة الطبيعية ومن ذلك الثلاجة الكهربائية التى يوجد بها جهاز مسئول عن التغذية الراجعة وهو الترموستات .

وفى المنظومة السيبرناتية للتدريب والتعليم يلعب التقويم (وليس التقييم ) دوره الواضح ، بإعتباره أحد مكونات المنظومة ويقوم بمهمة التغذية الراجعة وليس مجرد الإقتصار على الحكم .

**التقويم كمنظومة تغذية راجعة وتصحيح ذاتى** :

التقويم فى منظومة التحكم الذاتى يتجاوز بكثير حدود محض اتخاذ قرار بالنجاح أو الفشل ، الجودة أو الرداءة . فإذا كان المعنى المباشر للتقويم فى التربية والتعليم والتدريب هو الحكم على مدى تحقيق الأهداف بإعتبارها التغيرات والتعديلات المتوقعة فى سلوك الدارسين والمتعلمين فإن ذلك يجب أن يتضمن ما يلى :

١. ملاحظة وقياس وتسجيل مقدار ما يتحقق من الأهداف ، أى التغيرات التى تطرأ على سلوك الدارسين بالفعل نتيجة لتعرضهم البرنامج ، وتسمى هذه التغيرات الحادثة المتحققة نواتج التعلم Learning outcomes . وتتطلب ملاحظة وقياس وتسجيل نواتج لتعلم هذه استخدام الأدوات المناسبة (الإختبارات وغيرها من طرق جمع المعلومات ) .

٢. حساسية للظروف والأحوال المختلفة التى يتعرض لها تنفيذ البرنامج من خلال المواد الدراسية والوسائل التعليمية وطرق التعليم أو التدريب وأساليبه المختلفة ، سواء من داخل منظومة البرنامج أو من خارجها (التشويش Noise) .

٣. مقارنة مستمرة بين الأهداف كتغيرات متوقعة فى سلوك الدارسين ، وما يتحقق منها بالفعل فى صورة نواتج تعلم .

٤. الحكم على مدى تحقيق الأهداف فى ضوء المقارنات السابقة .

٥. اتخاذ قرار على ضوء هذا الحكم بإنتقال الدارس إلى مستوى جديد من التعلم حين تتحقق الأهداف ، أما إذا لم تتحقق الأهداف فإن معلومات التغذية الراجعة التى يوفرها التقويم فى هذه الحالة تمتد إلى جميع مكونات المنظومة .

٦. دراسة الآثار التى تنشأ عن العوامل أو الظروف التى تسهل الوصول إلى الأهداف أو تعطله بإستخدام معلومات التغذية الراجعة المشار إليها . فقد نلاحظ أن هناك قصوراً عن تحقيق الأهداف بشكل أو آخر ، أو أنه لم يطرأ على سلوك الدارسين تغير يذكر على الرغم مما تعرضوا له من عمليات تعليم أو تدريب . وقد نكتشف نتيجة لذلك مثلاً أن هناك نقصاً أو قصوراً فى هذه العمليات ، أو أن الأهداف كانت أعلى أو أدنى كثيراً مما يجب ، أو أن أدوات التقويم التى إستخدمناها لم تكن جيدة ولا تتوافر فيها الخصائص الواجبة .

وهكذا فإن معلومات التغذية الراجعة التى نحصل عليها من التقويم تجعلنا نعيد النظر فى بعض أو معظم أو جميع مكونات منظومة التعليم أو التدريب (ومنها مكون التقويم ذاته) وذلك تعديلاً للمسار وتصحيحه على نحو يجعل المنظومة محققة بالفعل لأهدافها . وهكذا يصبح التقويم فى هذا التصور أكثر تعقيداً من أن يكون محض إصدار حكم أو خاتمة مطاف كما هو الحال فى التصور التقليدى الخطى . وإنما يصبح له موضع فى جميع مراحل هذه المنظومة كما نتصورها سيبرنيتيا .

**ثانياً: التقويم المبدئي والتقويم التكويني والتقويم التجميعي والتقويم البعدي :**

اتضح من العرض السابق أن موضع التقويم في منظومة التعليم والتدريب كمنظومة سيبرناتية ليس في خاتمة المطاف وليس هو الحكم النهائي كما هو الحال في التصور الخطي التقليدي . وإنما يكاد يكون في جميع مراحل هذه المنظومة .

ولذلك يصنف التقويم في الفكر التربوي المعاصر إلى أنواع التقويم المبدئي Initial أو التقويم القبلي Pre evaluation ، والتقويم التكويني Formative أو التقويم التجميعي Summative . وقد أضفنا نوعاً رابعاً هو التقويم البعدي Post-Evaluation .

**١- التقويم المبدئي أو القبلي :**

التقويم المبدئي أو القبلي يتم قبل تقديم البرنامج التعليمي أو التدريبي بالفعل ، وذلك لتحديد نقطة البداية الصحيحة للتعليم أو التدريب . وفيه يتم تحديد ما يتوافر في المتعلم من خصائص (أو سمات) ترتبط بموضوع التعلم، وتحديد المشكلات الخاصة التي قد توجد لدى الدارس في علاقته بالتعلم السابق والمرتبطة بموضوع التعلم الجديد ، أي أن هذا النوع من التقويم يقوم بدور تشخيصي هام . ومن أمثلة ذلك ما يلي :

١. تشخيص نقائص المتطلبات السابقة للبرنامج ، وقد يتطلب الأمر تعديل البرنامج حتى يمكن للدارس اكتساب هذه المتطلبات السابقة Prerequisites ، ويعد هذا أحد مجالات التعليم أو التدريب التعويضي Compensatory Training .

٢. تشخيص مدى الإتقان القبلي لأهداف البرنامج : فقد نجد أن بعض الدارسين يحرزون بالفعل جميع أهداف البرنامج أو عدداً كبيراً منها ، وفي هذه الحالة فإنهم إما أن ينتقلوا إلى مستوى أعلى في برنامج آخر أو تتحدد لهم نقطة بداية أخرى ملائمة . ويستخدم في هذه الحالة ما يسمى الإختبار القبلي Pre-test . فإذا كان البرنامج لا يتميز بمرونة كافية تسمح بهذا الإنتقال الذي يعتمد على فلسفة " التفريد " في التعليم والتدريب فلابد من أن تتوافر بدائل تعتمد على مفهوم الإثراء Enrichment :

٣.تفاعل السمات المعالجات : من أهم التطورات التى احدثتها البرامج الجديدة الإعتراف بأنه لا توجد طريقة واحدة هي الأفضل من غيرها فى تنظيم مادة التعلم أو تعليمها . ولهذا تتوافر بدائل متعددة من الطرق والأساليب والإستراتيجيات والمحتوى بحيث تتهيأ مسارات بديلة لتحقيق نفس الأهداف .

وظهر منحنى تفاعل السمات ـ المعالجات Trait-treatment interaction لتحقيق المطابقة المثلى بين سمات المتعلمين والدارسين من ناحية وخصائص المعالجات (أى أساليب التعليم والتدريب) من ناحية أخرى والتى يلعب فيها التقويم المبدئى الدور الحاسم .

**٢ـ التقويم التكوينى:**

أول من استخدم مصطلح التقويم التكوينى هو سكريفن Scriven عام ١٩٦٧ فى مجال المناهج والبرامج ، وفى رأيه أن من الممارسات المعتادة أنه حالما يصل البرنامج إلى النهائية فإن كل شخص مرتبط به يقدم الأدلة على حاجته إلى التعديل . ولذلك اقترح تقويم المنهج أو البرنامج أثناء بنائه أو تجريبه وذلك بجمع البيانات الملائمة والتى يمكن عليها فى أى تعديل ندخله عليه .

وقد استخدم بلوم وزملاؤه (Bloom et al 1971) هذا المصطلح فى الأغراض العامة للتعليم ، وليس لبناء المناهج أو البرامج وتطويرها فحسب . وأصبح معناه استخدام التقويم المنظم خلال مسار عملية التعليم أو التدريب (بالإضافة إلى بناء بالطبع) بغرض تحسين هذه العمليات . وحيث أن التقويم التكوينى يتم خلال التعليم والتدريب المختلفة فإنه يصبح أكثر وظيفية فى تحسين المنظومة وتصحيح وصولا إلى الإتقان Mastery .

وتتلخص أهم أغراض التقويم التكوينى فيما يلى :

١.تقديم المعونة للمتعلم بحيث يصل به إلى مستوى الإتقان .

٢. تحسين عملية التعلم والتعليم والتدريب من خلال تجزيء المتوالية الكلية للبرامج إلى وحدات أصغر يتم تعلمها بالمعدل المناسب لكل دارس وتقويمه للتأكد من الإتقان .

٣. مكافأة أو تعزيز الدارسين تعزيزا ايجابيا على إحرازهم للإتقان أو اقترابهم منه .

٤. التغذية الراجعة المعلوماتية التي تخبر الدارس بما تعلمه وبما لا يزال في حاجة إلى تعلمه ، كما تخبر العناصر الأخرى في منظومة البرنامج بأوجه القصور .

٥. تشخيص صعوبات التعلم Learning difficulties وتحديد أسبابها في ضوء التحليل البنائي للبرنامج في علاقتها بأخطاء الدارس .

٦. توصيف الطرق العلاجية البديلة في ضوء تشخيص مواضع الصعوبة في التعلم وأسبابها .

**٢- التقويم التجميعي :**

التقويم التجميعي أو النهائي موجه نحو الحكم على مدى احراز الدارس لنواتج التعلم في البرنامج ككل أو في جزء رئيسي فيه وذلك بهدف اتخاذ قرارات عملية قبل نقل الدارس إلى مستوى جديد أو تخرجه أو منحه شهادة أو أجازة .

**ويمكن أن نلخص أغراض هذا النوع من التقويم فيما يلي :**

١. الوظيفة الرئيسية للتقويم التجميعي هي الحكم ويشمل ذلك إعطاء الدرجات والتقديرات والترتيب ، إلخ .

**٢. يفيد التقويم التجميعي في اتخاذ القرارات العملية مثل الإنتقال من مستوى إلى آخر ، والتخرج . أي الإعتراف بالمهارة أو المعرفة أو القدرة ،**

ومنح الشهادة . وهذا الإعتراف أو الشهادة يجب أن ينظر إليه في الوقت الحاضر في ضوء النظر إلى التربية على أنها عملية مستمرة ، وأنــه لا يتعدى حدود فترة زمنية معينة بعدها يحتاج الدارس إلى إعادة التعليـم أو إعادة التدريب (مفهوم التعلم مدى الحياة) .

٣. تعتبر نتائج التقويم التجميعي نقطة بدء ملائمة لتعلم لاحق ، أى أن نتائجه قد تعتبر نوعاً من التقويم المبدئي لهذا التعلم الجديد ، كما قد يقوم بــدور التقويم التكويني وخاصة في مواقف التعلم المستمر .

٤. يقوم التقويم التجميعي ــ كغيره من صور التقويــم الأخــرى ــ بــدور التغذية الراجعة إلا أن ذلك يتطلب أن تكون معلومات هذا النــوع مــن التقويم أكثر تفصيلاً ولا تعتمد على مجرد حكم كلى أو تقدير عام .

٥. المقارنة بين المجموعات المختلفة وبين الأفراد المختلفين في نواتج التعلم وذلك لتقويم هذه النواتــج فــي ضــوء مختلــف الطــرق والأســاليب والإستراتيجيات والمواد ومختلف أنماط الدارسين والمدربين .

**٤- التقويم البعدي** :

هذا النوع من التقويم يقترحه فؤاد أبو حطب . وهو الذى يتــم بعــد انتهاء البرنامج وانقضاء فترة زمنية ، قد تطول أو تقتصر على انتهائه .

**ومن أغراض هذا النوع من التقويم ما يلى:**

١. التحقق من مدى احتفاظ الدارسين بنواتج التعلم التى سعى البرنامج إلــى تحقيقها كمنظومة .

٢. التحقق من مدى قابلية نواتج التعلم التى اكتسبها الدارسون للإنتقال إلــى مواقف جديدة .

٣. تتبع خريجي البرنامج للتحقق من مدى كفاءتهم سواء أكان ذلك في برنامج من مستوى أعلى أو في مجال الحياة المهنية والعملية .
٤. تعرف أوجه النقص في البرنامج والتي لا تربطه بأوجه الحياة العملية.
٥. تعرف مدى حاجة خريجي البرنامج لبرامج تدريبية جديدة سواء على نفس المستوى (برامج علاجية أو تنشيطية) أو من مستويات أعلى .
٦. تعرف مدى حاجة خريجي البرنامج لتطوير كفاياتهم المهنية من خلال توظيف فعال لمفهوم التعلم مدى الحياة .

**هـ التقويم الداخلي والتقويم الخارجي :**

يتضمن تراث علم التقويم تمييزاً بين نوعين أساسيين هما التقويم الداخلي Internal والتقويم الخارجي External Evaluation . ويرى (Worthen & Sanders) أن هذا التمييز إنما هو في جوهره تمييز بين المقومين Evaluators . فإذا كان هؤلاء من العاملين في البرنامج أصبح تقويمهم داخلياً ، أما إذا كانوا فريقاً أو هيئة أو من خارج البرنامج أصبح تقويمهم خارجياً . ولعل هذا هو ما تلجأ إليه بعض النظم ـ وخاصة في الجامعات ـ حين تستخدم ما يسمى الممتحن الخارجي External Examiner .

المنطق وراء استخدام التقويم الخارجي بهذا المعنى هو أن المقوم الداخلي باعتباره عضواً في فريق البرنامج يكون عادة وثيق الصلة به متحيزاً له ، بينما المقوم الخارجي بهذا المعنى يكون مستقلاً وموضوعياً .

إلا أن هذا المنطق يتسم في رأينا بالتبسيط الشديد ، فالموضوعية المفترضة في التقويم الخارجي قد يكون ثمنها ـ وقد يكون ثمناً فادحاً ـ نقص المألوفية بالبرنامج . ولعل أهم العوامل التي تؤثر في التقويم هو الألفة بالسياق Context الذي عادة ما يكون المقوم الداخلي أكثر معرفة به من المقوم

بالبرنامج . ولعل أهم العوامل التى تؤثر فى التقويم هـو الألفة بالسياق Context الذى عادة ما يكون المقوم الداخلى أكثر معرفة به من المقوم الخارجى . صحيح أن المقوم الداخلى قد يندمج فى كثير من تفاصيل البرنامج التى قد يكون بعضها غير هام وتغيب عنه نتيجة لذلك بعض المتغيرات الأساسية ، بينما المقوم الخارجى يركز عادة على هذه المتغيرات الأساسية وما يرتبط بها من معلومات ، إلا أن ذلك قد يرجع فى جوهره إلى نقص تدريب المقوم على التمييز بين مستويات الأهمية فى مكونات البرنامج .

وينبه بعض علماء التقويم (Scriven, 1976, Anderson & Ball, 1978) أن نقص الموضوعية فى المقومين الداخليين بالمعنى المشار إليه إنما يرجع فى جوهره إلى تبعيتهم للبرنامج وأثر السلطة المسئولة عنه فيهم على نحو يؤدى إلى تحيزهم وفقدان الموضوعية فى تقاريرهم ، إلا أن كرونباك وزملاءه (Cronbach. Et al, 1980) يردون على هذه الحجة بالقول بأنه ليس صحيحا دائما أن نوعية التقويم وكفاءته تزداد بالضرورة باستخدام مقومين خارجيين وتنقص باستخدام مقومين داخليين . فالموضوعية ليست سمة طبيعية فى التقويم الخارجى بهذا المعنى ، كما أن الذاتية ليست سمة طبيعية فى التقويم الداخلى . فموضوعية تقارير المقوم ودراساته إنما تعتمد على مدى توافر الكفايات المهنية اللازمة فيه ، ومدى إلتزامه بالمواثيق الأخلاقية التى يجب أن يكون واعيا بها وملتزما بأصولها .

ويطور كامبل (Campbell, 1984) هذه الفكرة إلى حد أنه يرى أن التقويم الخارجى بمعنى استخدام مقومين خارجيين كان خطأ فادحا وقع فيه علماء مناهج البحث فى العلوم الإجتماعية والإنسانية والسلوكية حين حاولوا اقناع الحكومات والأجهزة الرسمية بآرائهم ونتائج بحوثهم وتوصياتهم فى مجال العلم الإجتماعى والسلوكى التطبيقى وخاصة ابتداء من مرحلة الستينات للحصول على دعم هذه الهيئات وتمويلها . ويدعو إلى بديل هام ،

يسمى الصدق المستعرض Cross-Validation على نحو يقترب من فكرة القابلية للإستعادة Replication في العلوم الطبيعية والبيولوجية باعتبارها الطريقة الأفضل للتحقق من الموضوعية . وبهذه الطريقة تتفق الموضوعية مع المعنى الذى اقترحه فؤاد أبو حطب (١٩٩٦, ١٩٨٣, ١٩٧٣) بأنها " اتفاق مستقل فى الملاحظات أو الأحكام " . إلا أن ذلك كله يجب أن يكون فى سياق اجتماعى معقد يتسم بعدم القابلية للتكرار الكامل .

وعلى ذلك فإن التمييز بين التقويم الداخلى والتقويم الخارجى فى ضوء طبيعة المقومين ومدى اقترابهم أو ابتعادهم عن البرنامج أو المنظومة موضع التقويم ليس دقيقا تماما . صحيح أن قد نحتاج للمقومين الخارجيين بهذا المعنى فى بعض الأغراض وفى بعض أنواع التقويم مثل التقويم النهائى (التجميعى) والتقويم البعدى (الذى يقترحه فؤاد أبو حطب) إلا أن ذلك لا يعنى أن ذلك هو المعنى الوحيد للتقويم الخارجى .

والسؤال الجوهرى الآن : كيف نميز بين نوعى التقويم الداخلى والخارجى ؟ للإجابة على السؤال لابد من العودة مرة أخرى إلى تعريف التقويم بأنه " إصدار حكم على مدى تحقيق الأهداف ومعالجة الآثار التى تحدثها بعض العوامل والظروف فى تيسير الوصول إلى هذه الأهداف أو تعطيله " ( فؤاد أبو حطب وآخرون ، ١٩٨٧، فؤاد أبو حطب ، أمال صادق، ١٩٩٤) . وحتى يمكن اصدار الحكم بعقلانية وتبصر لابد من توافر الأسس الصريحة اللازمة لإصدار هذه الأحكام ، وإلا كانت من نوع " التقييم الذاتى على النحو الذى أشرنا إليه فى مطلع هذه الدراسة .

**ويمكن أن تتلخص أسس التقويم فيما يلى :**

١. المعايير Norms وهى أسس الحكم على البرامج والمقارنة بينها فى ضوء الأداء الفعلى للمشاركين فيها ، وعادة ما تتخذه الصيغة الكمية ، وتتحدد فى ضوء الخصائص الواقعية لهذا الأداء . ومن ذلك استخدام

المتوسط الحسابي لدرجات الدارسين في اختبارات التحصيل أو الكفاءة معيارا لوصف الأداء العادى .

٢. المستويات Standards وهى أسس للحكم على البرامج فى ضوء ما يجب احرازه وليس فى ضوء ما تم احرازه بالفعل (كما هو الحال فى المعايير) . وتتحدد هذه المستويات فى ضوء أهداف البرامج Objectives ومحتواه Content . وكل من المعايير والمستويات أسس داخلية للحكم .

٣. المحكات Criteria وهى أسس خارجية للحكم على البرامج . فمثلا لكى نحكم على نجاح برنامج تدريبى أو تعليمى معين فى تحقيق أهدافه يمكن مقارنة أداء الدارسين فيه بمستويات الكفاية الإنتاجية كما تتحدد فى الميدان الفعلى للعمل أو المهنة .

ولعل تفصيل هذه الأسس يحدد لنا طريقة ملائمة للتمييز بين التقويم الداخلى والتقويم الخارجى . وفى ضوء ما عرضناه يمكننا القول أن التقويم الداخلى يعتمد فى جوهره على أسس داخلية للحكم على مدى كفاءة أو فعالية البرنامج أو المنظومة (من نوع المعايير أو المستويات) . أما التقويم الخارجى فيعتمد فى جوهره على أسس خارجية للحكم بين النوع الذى نسمية المحكات . ويمكن لكل من التقويم الداخلى والخارجى بالمعنى الذى حددناه أو يقوم به مقومون من داخل البرنامج (مقومون داخليون) أو مقومون من خارجه (مقومون خارجيون) تبعا لأغراض التقويم ووظائفه ، وفى جميع الأحوال لابد أن تتوافر فى فريق التقويم الكفايات اللازمة للنجاح فى هذه المهام .

## ثالثا: التفتيش والتقويم والمتابعة *

لقد تبنت مصر الرسمية منذ فترة غير قصيرة أسلوبا للوقوف على جودة التعليم ، هو التفتيش والمتابعة ، ومنذ صدور القرار الوزارى بإنشاء قسم التقويم بالمركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى وكان ذلك نتيجة حتمية للنظرة إلى التعليم كقضية تمس الأمن القومى بكل ما تحمله هذه الكلمة من معانى .

وفى ظل التكتلات الإقتصادية فى العالم التى ترتكز على التقدم التكنولوجى والذى هو فى الأساس كان نتيجة لتطوير الخدمة التعليمية للدول المتقدمة أخذ على عاتقة قسم التقويم بالمركز مراقبة جودة التعليم من خلال نظام التفتيش .

### ما المقصود بالتفتيش ؟

يقوم المفهوم الحديث للتفتيش على أساس أنه مفهوم حى ديناميكى متطور لا مفهوم جامد متحجر ومن ثم فإن متطلبات من يقوم به تتغير وتتطور ومن الأهداف والأسس التى يضعها المجتمع للنظام التعليمى .

وفى ضوء ذلك المفهوم فإن هناك أهدافا يجب أن توضع فى الإعتبار أهمها :

١. يستهدف التفتيش التوجيه والإرشاد لا تصيد الأخطاء . وعلى ذلك فإن رصد الواقع سواء كان يجابيا أم سلبيا يستتبع تأصيل الإيجابيات ووضع بدائل عوضا عن السلبيات .

٢. مساعدة كل العاملين فى المنظومة التعليمية من معلمين ومديرى مدارس على النمو المهنى وتحسين مستوى أدائهم وحل المشكلات الميدانية التى تعترض سبيل تحقيق الأهداف المرجوة .

---

* سعد الملوم : التفتيش والتقويم والمتابعة . دليل البرنامج التدريبى للمقومين . المركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى،١٩٩٦

٣. أن يتميز بالأسلوب العلمي وهذا يعني أن تكون الممارسات التربوية الجارية موضع تساؤل مستمر ، وأن توضع موضع الإختبار والتقويم والبحث والتحليل العلمي الدقيق ومن ثم البحث والدراسة للكشف عن البدائل الجديدة للممارسات التربوية ومن ثم يساعد على تطويرها وتغيرها بصورة مستمرة على أساس علمي .

٤. أن يستمد التفتيش قوته وسلطته ومكانته من المهارات الفنية والمعلومات المتجددة والمتطورة التي يمتلكها القائم بعملية التفتيش .

٥. يرتكز التفتيش على أساس أنه عملية مخططة في إطار برنامج متكامل لتحسين العملية التربوية بكل عناصرها البشرية (مدير / معلم ) والمادية (المبنى المدرسي) .

٦. الإهتمام بالتدريس (حين يلاحظ المعلم أثناء تدريسه ) والتعلم كنتائج حين يقوم بفحص سجلات التلميذ وتقويم تحصيله .

٧. يعتمد نظام التفتيش المقترن بمراقبة جودة التعليم على المواءمة بين الكم والكيف بحيث لا يكون الكم على حساب الكيف في مجتمع يتطلع بأن يكون له مكان في عالم متقدم جواز سفره ــ للوصول إلى التقدم ــ هو التعليم الجيد .

٨. استخدام أدوات تقويم على درجة عالية من الدقة تتناول جميع عناصر المنظومة التعليمية .

٩. تعتمد عملية التفتيش على أحكام موضوعية وليست قائمة على انطباعات ذاتية بل تعتمد على أدلة موضوعية مدعمة بالمؤشرات الكمية والملاحظات المباشرة للمعلم والتلميذ .

١٠. ينبغى لعملية التفتيش أن ترتكز على الواقعية فى أداء أعمالها ، وفى اطار وعى سياسى واجتماعى اقتصادى لظروف المجتمع المصرى ، بحيث تكون الإقتراحات والبدائل لتحسين العملية التعليمية على قدر امكانات المجتمع .

١١. أن تيسر التقارير الناتجة عن عملية التفتيش للمسئولين فى المستويات المختلفة فى النظام التعليمى اتخاذ القرار الذى يسهم فى تحسين التعليم .

ويتضح من خلال التحليل السابق أن التفتيش يتضمن استراتيجية تقويمية شاملة لكل عناصر العملية التعليمية .

وإذا نظرنا للمتابعة على أنها عملية تربوية تهتم بمراقبة نمو المعلم والمتعلم للتعرف على جوانب القوة والضعف ورسم الخطط العلاجية لمواجهة نواحى الدقة والقصور لدى المتعلم فإن المتابعة تتضمن استراتيجية تقويمية تقوم بها حملات التفتيش بالمفهوم السالف الذكر .

وفى ضوء التحليل السابق لعملية التفتيش والمتابعة وارتباط كل منها بعملية التقويم يجب على من يقوم بعملية التفتيش أن يقوم بالأداءات السلوكية التالية :

١. أن يقوم بدور الموجه للمعلم دون تسلط وإرشاده للمعلم بطريقة تساعده على النمو المهنى .

٢. أن تكون لدى القائم بعملية التفتيش الخبرة الفنية فى مجال التعليم مثل :

- مهارات تقويم أداء المعلم أثناء عملية التدريس .
- طرق وأساليب تقويم نواتج التعلم لدى التلاميذ .
- توجيه المعلم فى إدارة الجماعة .
- تقويم طرق التدريس المستخدمة والعوامل التى تيسر عملية التعلم .

- تقويم المناهج الدراسية من حيث : المحتوى ـ الأنشطة ـ الطـرق المستخدمة للتنفيذ ـ الوسائل المستخدمة ـ المشكلات التى تعترض تنفيذها .

٣. تقويم الأساليب المتبعة فى عملية الإشراف الفنى والتى تتمثل فى :

**أ ـ الأساليب الجمعية :**

- الإجتماعات التى عقدت بين المعلمين والموجهين منذ بدايـة العـام الدراسى حتى نهايته .
- مشاركة الإشراف الفنى فى حل المشـكلات المرتبطـة بـالمعلم ، المنهج ، التلميذ ، المبنى .

**ب ـ الأساليب الفردية :**

- زيارات الفصول من قبل الموجهين وفرق التفتيش فى اسهامها فـى تحسين عملية التدريس .
- الدروس التوضيحية التى يقوم بها الموجهون من خلال أداء الدروس فى أحد الفصول .

٤. تقويم مدى إسهام الإشراف الفنى فى إطلاق ما لدى المعلم مـن قـدرات كامنة وتوجيهها وتوظيفها فى التعامل مع التلاميذ .

٥. تقويم مدى اسهام الإشراف الفنى فى مساعدة المعلم فى معرفة خصائص التلاميذ ومشكلاتهم وطرق حلها .

٦. قيام التفتيش بفحص أعمال المعلمين للجوانب التالية :

- دفاتر اعداد الدروس .
- دفاتر درجات تقويم التلاميذ
- كراسات التلاميذ .
- تقويم الإختبارات التحصيلية المستخدمة .

٧. المساهمة بأفكار جديدة مبتكرة وأساليب مستحدثة لتطوير العملية التعليمية من خلال رصده للواقع المعاش ، وذلك بما يتناسب مع ظروف المجتمع الإقتصادية والإجتماعية .

٨. أن يجيد استخدام أدوات جمع المعلومات (بطاقات الملاحظة – أدوات تقويم المبنى المدرسى ، والأنشطة المدرسية ، الإختبارات التحصيلية بأنواعها المختلفة .

٩. أن تكون لديه فكرة واضحة عن أنواع التقويم المختلفة مثل :

- التقويم المبدئى .
- التقويم التكوينى .
- التقويم التجميعى .

وكذلك الأدوات المستخدمة فى كل نوع من هذه الأنواع .

١٠. أن تكون لديه الخبرة الفنية والتى تساعده فى تقويم أدوات التقويم المستخدمة .

١١. أن تكون لدى من يقوم بالتفتيش خبرة فى تحليل البيانات واستخراج المعايير للحكم فى جودة التعليم .

١٢. أن يشيع جو الثقة بينه وبين الآخرين أثناء قيامه بالعمل المنوط به بحيث تتوافر البيئة الآمنة التى تساعد على استكشاف مواطن القوة والضعف إذ غالبا ما تقترن عملية التفتيش بالجو الإصطناعى الذى يخفى الجوانب السلبية فى النظام التعليمى .

١٣. أن تكون لدية فكرة واضحة على الجوانب المختلفة لتقويم المبنى المدرسى .

# الفصل الثانى

## التقويم : متطلباته وخطوات تنفيذه

أولاً: الكفايات المهنية اللازمة فى المقومين

ثانياً: خصائص مهنية وشخصية تتطلبها عملية التقويم داخل المدرسة

ثالثاً: خطوات تصميم التقويم وتنفيذه

# الفصل الثانى

## التقويم : متطلباته وخطوات تنفيذه

### أولاً: الكفايات المهنية اللازمة فى المقومين :

التقويم أحد المهام المهنية الرفيعة ويتطلب فى القائمين بـــه توافــر مجموعة من الكفايات المهنية . وعلى الرغم من أهمية الموضوع فإنـــه لــم يحظ بقدر كاف من اهتمامات الباحثين وخاصة فـــى المجـــالات التربويـــة والتعليمية والمهنية .

ولعل الدراسة الأساسية فى هذا المجال تلك التى قام بـــها ســاندرز (Sanders, 1979) والتى توصل فيها إلى إحدى عشرة كفاية مهنية لازمـــة للمقوم وهى :

**١. القدرة على وصف موضوع التقويم :**

وتتضمن القدرة على التواصل مع الآخرين حول ما يتم تقويمه وحـــدوده والخصائص الجوهرية فيه . وهذه القدرة هامة بصـــرف النظــر عــن موضوع التقويم (برنامج ـــ مشروع، فكرة، أداء، انسانى، مادة ..إلخ).

**٢. القدرة على وصف سياق التقويم :**

تتضمن القدرة على التواصل مع الآخرين حول العوامل البيئية التى تؤثــر فى موضوع التقويم ، كما تؤثر فى عملية التقويم ذاتها . ولعل ذلك يشــير إلى أهمية التنبه إلى أن معظم التقويم يتسم بالخصوصية والنوعية بالنسـبة لعوامل الزمن والموقف ومجموعة البشر المشاركين فيه .

**٣. القدرة على إدراك إطار التقويم وأغراضه :**

ويعنى ذلك القدرة على استخدام المعلومات المتاحة لإتخاذ قرارات حــول أفضل إطار للتقويم وأصلح تخطيط له . ومن ذلك مثـــلاً مــدى الحاجـــة

للتقويم الأولى أو التكوينى أو التجميعى أو البعدى ، وتحديد وحدة التقويم (الدارس الفرد ، الفصل ، المنتج ، نظام الدراسة ، ..ألخ) .

٤. **القدرة على تحديد الأسئلة والحاجات ومصادر المعلومات اللازمة للتقويم:**

ويعنى ذلك القدرة على تحديد ما يحتاج المقوم لمعرفته حول موضوع التقويم قبل إصدار الأحكام . وتتحدد هذه الحاجة للمعرفة فى ضوء المعايير أو المستويات أو المحكات التى سوف تستخدم فى التقويم . كما تتضمن هذه القدرة تحديد أولويات جمع المعلومات وفرزها وتصنيفها واختيار أفضل البدائل (الدارسين ، المدربين ، الإداريين ، الوثائق، ألخ) . التى تزود المقوم بأفضل المعلومات وتتسم بالموضوعية والثبات والصدق والتمثيل ومطابقة مقتضى الحال، وفى حدود ضوابط وقيود المواقف المختلفة (الزمن، التكلفة، الأفراد ، الإجراءات) .

٥. **القدرة على تحديد وإنتقاء وتطبيق الأساليب الملائمة والإجراءات المناسبة لجمع المعلومات وتجهيزها وتحليلها :**

وتعنى القدرة على اختيار وأعداد الأنواع المختلفة من وسائل جمع المعلومات (الإختبارات ، المقاييس ، الإستبيانات ، أساليب المقابلة ، قوائم الملاحظة ، وغيرها) . كذلك الإجرءات (التصميمات التدريبية ، أساليب المسح ، وغيرها) ، والقدرة على تسجيل وتجهيز الأنواع المختلفة من المعلومات (المقاييس الكمية والكيفية، نظم التشفير والتكويد ، برامج الحاسوب، ألخ) . وكذلك القدرة على تحليل المعلومات (تلخيص البيانات ، التحليل الإحصائى ، التحليل الكيفى) . وهذه المهارات الفنية تتضمن تحديد وانتقاء أفضل الأساليب وأكثرها ملائمة وكذلك القدرة على تطبيقه .

**٦. القدرة على تحديد قيمة موضوع التقويم :**

أى القدرة على تطبيق المعايير أو المستويات أو المحكات على المعلومات والبيانات الوصفية التى تتناول موضوع التقويم للوصول إلى عبارة قيميه Value Statements والتى تتناول أحكاما بالفعالية أو الجدوى أو النجاح أو غيرها .

**٧. القدرة على نقل خطط التقويم ونتائجه بفعالية :**

أى القدرة على فهم الحاجات المعلوماتية لدى مختلف الأطراف ، وإعداد تقارير ملائمة لكل ، ونقل كل رسالة بطريقة تيسر استخدامها وتوظيفها .

**٨. القدرة على إدارة التقويم :**

أى القدرة على تخطيط أنشطة التقويم وتحديد الموارد البشرية والمالية للقيام بمهام التقويم ، وتهيئته قيادة للبحث التقويمى خلال مراحله المختلفة، والقيام بأدوار الدعم والمراقبة والإشراف على الأفراد الآخرين حين يكون ذلك لازماً لإنجاز تقويم رفيع المستوى ويشمل ذلك توجيه العمل وتهيئه الخبرة للأخرين ومهارات التخطيط والقدرة على اتخاذ القرار .

**٩. القدرة على الإلتزام بالمستويات الأخلاقية :**

ويعنى ذلك القدرة على التمسك بالسلوك المهنى خلال جميع مراحل التقويم وفى مختلف جوانبه وعناصره ، ويشمل ذلك معرفة حقوق الإنسان وحماية الأخرين وحرية المعلومات وذلك وحين يتعامل المقوم مع معلومات شخصيته ، ويصدر أحكام قيمة ، ويؤثر فى عمل ورفاهة الآخرين ، ويقدم النصيحة والمشورة لهم ، إنه فى جميع هذه الأحوال وغيرها يمارس سلوكا أخلاقيا .

١٠. **القدرة على التكيف مع العوامل الخارجية التى تؤثر فى التقويم:**

ويعنى ذلك توافر درجة كافية من المرونة لدى المقوم طوال عملية التقويم ، ويتطلب ذلك التنبه للضوابط أو المعوقات القانونية والسياسية والإدارية والبشرية والمنهجية . ولهذا لابد للمقوم الفعال أن يتحرر من الجمود والتصلب والدوجماطيقية فى تعامله مع سياق التقويم .

١١. **القدرة على تقويم التقويم :**

ويعنى ذلك القدرة على نقد وتعديل نظام التقويم والتعلم من الخبرة ، وتطوير الفنيات والوسائل والأدوات والأساليب .

**ثانياً: خصائص مهنية وشخصية تتطلبها عملية التقويم داخل المدرسة:**

١. أن يتميز بقوة الملاحظة .
٢. أن يكون موضوعيا فى رصده للواقع بحيث لا يتأثر بالجوانب الذاتية .
٣. أن ينتهج سلوكا ديمقراطيا أثناء ممارساته التربوية أثناء عملية التفتيش مع كل من المعلم والمدير .
٤. أن يكون على وعى وفهم لدوافع الآخرين فى مقاومة التغير وأن تكون لديه الأساليب الكفيلة للتكامل مع المعارضة التى ترفض التطوير والتغير.
٥. أن يكون فى أدائه مستمعا جيداً ، ممسكاً عن النقد والتعليق الساخر .
٦. أن يكون لديه القدرة على الإستشعار بالمشكلة قبل حدوثها ، ومواجهتها أثناء حدوثها .
٧. أن يتسم بالأمانة ، والتعاون والعدل والمرونة فى التعامل مع الآخرين .
٨. أن يحسن التصرف فى المواقف الطارئة .
٩. أن تكون لديه القدرة على الإقناع دون مجادلة .
١٠. أن يتمتع بسعة الإطلاع وكفاية الإعداد المهنى .
١١. أن يتسم بالإتزان النفسى .
١٢. أن يتقبل النقد بصدر رحب .

**أدوات التقويم المستخدمة فى التفتيش والمتابعة :**

**أ ـ استمارة تقويم الإدارة المدرسية :**

تتضمن مجموعة من البنود ترتبط بكل من :

١. توظيف الطاقات البشرية بالمدرسة من مدرسين أوائل ومدرسين وأخصائيين وعمال فى خدمة العملية التربوية .
٢. الإجراءات التى تتخذها الإدارة قبل بداية العام الدراسى كى تكون المدرسة فى حالة استعداد لإستقبال التلاميذ .

٣. تنظيم وتخطيط مجموعات التقوية العادية والمتميزة .

٤. الإلتزام بقواعد الحضور والإنصراف والأجازات والغياب بالسجلات .

**ب ـ بطاقة ملاحظة لتقويم أداء المعلم تتضمن :**

١. درجة الإلتزام باليوم الدراسى من حضور فى المواعيد الرسمية ومشاركة فى الإشراف على الأنشطة والإدارة .

٢. أداء المعلم داخل الفصل أثناء التدريس وما يتطلبه هذا من أنشطة سابقة على التدريس كالتحضير وأساليب تنفيذ الدرس والمهارات التدريسية التى يتقنها المعلم .

**ج ـ استمارة تقويم المبنى المدرسى :**

١. وتتضمن مجموعة من البنود تتناول جميع العناصر المكونة للمبنى المدرسى وعلى المقوم أن يشير بوجود أو عدم وجود هذه العناصر يعقبها تعليق وحكم .

٢. وصف تفصيلى لبيئة التعلم داخل الفصل الدراسى متضمنة : عدد التلاميذ ـ التهوية ـ الإضاءة ـ الطلاء ـ النظافة ـ الوسائل التعليمية ـ اللوحات الإعلانية .

٣. معامل العلوم والتجهيزات من حيث وجودها أو عدم وجودها ومن حيث كفاياتها أو عدم كفايتها ، ومدى توظيفها فى خدمة العملية التعليمية .

**د ـ استمارة تقويم الأنشطة والبرامج والخدمات وتتضمن ما يلى :**

١. حصر عدد القائمين بالأنشطة والبرامج والخدمات ، ومؤهلاتهم ومدى كفاياتهم .

٢. التغذية ، ومحتويات الوجبة الغذائية فى حالة وجودها .

٣. الرعاية الصحية وما تتطلبه من عناصر بشرية ومكـــان وتجـــهيزات ، ونوعية الخدمات الصحية التى تقدم للتلاميذ .

٤. الأنشطة المدرسية (الرياضية ــ الثقافية ــ الإجتماعية ــ الفنية ــ أنشطة مجلس الآباء ــ اتحاد الطلاب) إلى جانب النشاط داخل الفصل .

**هـ ــ استمارة لتقويم الإنضباط داخل المدرسة :**

تتضمن بيانات خاصة بعدد المعلمين الحاضرين والمتأخرين وغـــير الملتزمين بالقواعد والقوانين المنظمة للعمل داخل المدرسة بالإضافـــة إلـــى بيانات خاصة بمتابعة انتظام مجموعات التقوية وفق القواعد المنظمة لها .

كما تشمل الإستمارة على تقويم أعمال المعلم حيث إلتزامه بـــالإعداد والأداء الجيد .

وتتطلب تدوين البيانات فى هذه الأدوات مجموعة من الخصائص:

١. الدقة فى تدوين هذه البيانات .
٢. الموضوعية .
٣. القدرة على تحليل البيانات .
٤. إصدار أحكام وتعليقات ترتبط بهذه البيانات .

## ثالثاً: خطوات تصميم التقويم وتنفيذه *

المسئول عن تصميم التقويم الداخلي وتسييره في أي مستوى من مستويات البرنامج التعليمي أو التدريبي يمكن أن يسير وفق خطوات في بنائه لهذا البرنامج على أن تهديه في جميع خطواته نظرة صحيحة للتقويم الداخلي على أنه يهدف إلى التغذية الراجعة وتصحيح المسار .

أما هذه الخطوات فيمكن تلخيصها فيما يلي :

**١. وصف البرنامج :**

يجب البدء بتحديد أهداف البرنامج التعليمي أو التدريبي الذي نسعى إلى تقويمه . ويشمل ذلك الأهداف العامة التي يضعها المجتمع ويتفق عليها والتي تحددها السلطات المسئولة التي تعبر عن أهداف هذا المجتمع وحاجاته، ثم تتحدد الأهداف على المستوى المتوسط في صورة عمليات نفسية أو اجتماعية يسعى البرنامج إلى تحقيقها في الدارسين ، ثم تتحدد الأهداف على المستوى الخاص (المستوى الإجرائي أو المستوى السلوكي) وهذه الأهداف هي التي تتحول إلى اجراءات ملاحظة وقياس وتقدير .
(فؤاد أبو حطب، أمال صادق ١٩٩٤) .

ويرتبط بهذه الخطوة عملية هامة هي تحديد أسئلة التقويم التي يسعى البحث للإجابة عليها، وما إذا كانت الإجابة على بعض هذه الأسئلة يتطلب الإستعانة بمقومين من الخارج أو يكتفي في التقويم الداخلي بالمقومين من أعضاء هيئة البرنامج .

وتحديد سؤال أو أسئلة التقويم يوجه البحث نحو الجمهور أو السلطة التي سيقدم إليه التقرير ، وبعض هؤلاء قد يكونون من صناع القرار والبعض

---

* فؤاد أبو حطب : تقويم النظم والبرامج والسياسات . دليل البرنامج التدريبي للمقومين . المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي ، ١٩٩٦

الأخر قد يكون من المستهلكين والمستفيدين من خدمة التدريب والتعليم . ويقترح (Worthen, James, 1987) قائمة مراجعة يمكن الإستعانة بها فى تقرير هذه الخطوة الهامة ، ويوضح الجدول التالى هذه القائمة (جدول ١) . وبذلك يمكن أن يتحدد الغرض من إجراء التقويم .

ومن تفاعل أهداف البرنامج التعليمى أو التدريبى وأغراض البحث التقويمى يمكن وصف البرنامج التقويمى على نحو أكثر فعالية بحيث يشمل العناصر الآتية :

١ـ أهداف البرنامج التعليمى أو التدريبى (العامة ـ المتوسطة ـ الإجرائية).

ب ـ نوعية الدارسين الذين يوجه إليهم البرنامج .

ج ـ نواتج التعلم المتوقعة من البرنامج .

د ـ البنية الأساسية للبرنامج .

هـ ـ محتوى البرنامج .

و ـ الإجراءات الإدارية والتنفيذية ( ويشمل التكلفة) .

ز ـ عدد المدربين أو المعلمين ونوعيتهم ومستويات إعدادهم .

ح ـ العدد التقريبى للدارسين فى البرنامج .

جدول (١) قائمة مراجعة لتحديد إلى من يوجه تقرير التقويم

| غرض التقويم / إلى من يوجه التقويم | وضع السياسة | اتخاذ قرارات اجرائية | توفير مدخلات للتقويم | توفير معلومات للإستجابة لها | توفير معلومات لأهميتها الخاصة |
|---|---|---|---|---|---|
| ممولو البرنامج | | | | | |
| السلطة المهيمنة على البرنامج | | | | | |
| هيئة الإشراف والإدارة للبرنامج | | | | | |
| هيئة التدريب والتدريس | | | | | |
| جميع العاملين بالبرنامج | | | | | |
| الدارسون | | | | | |
| أعضاء المجتمع المرتبطون بالدارسين | | | | | |
| مستفيدون آخرون من الدارسين | | | | | |
| المؤسسات التى يعمل بها هؤلاء المستفيدون | | | | | |
| المؤسسات الإجتماعية العاملة فى المجتمع المحلى | | | | | |
| المؤسسات المؤيدة للبرنامج | | | | | |
| المؤسسات المعارضة للبرنامج | | | | | |
| مؤسسات أخرى لها صلة بالبرنامج | | | | | |
| المهنيون الآخرون | | | | | |
| المؤسسات المهنية (النقابات مثلا) | | | | | |
| المؤسسات التى يمكن أن يعمل فيها الدارسون | | | | | |
| وسائل نقل المعرفة ونشرها | | | | | |
| هيئات أو أفراد آخرون (تحدد) | | | | | |

**٢. تحديد المعايير والمستويات والمحكات :**

الخطوة التالية لتنفيذ التقويم الداخلى هى تحديد المعايير والمستويات والمحكات بالمعنى الذى سبق أن بيناه . ويرى كرونباك ,Cronbach) (1982 أن الإستراتيجية المناسبة للحصول على المعايير والمستويات باعتبارها الأسس الذى يعتمد عليها فى إصدار الأحكام عند التقويم يجب أن تسير فى مرحلتين إحدهما نسميها المرحلة التباعدية **divergent** . والأخرى التقاربية Convergent . ويكون البدء دائما بالمرحلة الأولى ثم تليها المرحلة الثانية .

وفى المرحلة التباعدية يتم جمع أكبر عدد ممكن من المعايير والمستويات من مختلف المصادر، وفيها لا يستحسن استبعاد أى شىء مهما بدا غريبا أو غير مألوف . وتشمل المصادر التى يمكن أن يلجأ إليها فريق التقويم الداخلى ما يلى :

أ- المستفيرون والمستهلكون المباشرون لنتائج البرنامج :

ويعد هذا المصدر أهم المصادر على الإطلاق ويشمل العملاء والمؤيدين والمشاركين والجمهور العام المتأثر بالبرنامج ، ويفيد التقويم الداخلى أن تعد قائمة مفصلة بهؤلاء تشمل صناع السياسة أى المشرعين وأعضاء المجالس المهيمنة على المشروع ، والمدربين الذين يوجهون ويديرون البرنامج ، والممارسين الذين ينفذون البرنامج والمستهلكين الأولين لنتائج البرنامج أى الذين يستفيدون مباشرة من البرنامج (وهم الدارسون) ، والمستهلكين الثانويين وتشمل جماعات المجتمع التى تتأثر بما يحدث للمستهلكين الأولين (أى الدارسين) .

### ب ـ استخدام التراث النظرى المرتبط بالبرنامج :

ويتطلب ذلك أن يكون فريق التقويم على درجة كافية من الإطلاع على ما توفرة المصادر النظرية من معايير ومستويات للتقويم الداخلى ويشمل ذلك الكتابات التربوية والإجتماعية والسياسية ، ونتائج البحوث المنشورة فى المجلات والكتب المتخصصة . ومن أمثلة ذلك ما يسمى "المحكات التقويمية" Evaluative Criteria الذى أعدتها بعض المؤسسات التعليمية للحكم على فعالية المدرسة ، والتى تتألف من ست فئات هى (بشىء من التعديل) :

١. معرفة الدارسين ويشمل الفروق الفردية بينهم فى الخصائص المختلفة وظروف التعليم أو التدريب الأكثر ملاءمة لهم (نوع من التقويم المبدئى على النحو الذى بيناه للتعرف على ما نسميه مدخلات المتعلمين) .

٢. مدى البرنامج وإلى أى حد يتسم بالإتساع والشمول بحيث يتضمن الجوانب المعرفية والوجدانية والإجتماعية والمهارية والجمالية .

٣. تنظيم التعلم ومدى التوازن فى الخبرات التعليمية التى يقدمها البرنامج للدارسين ويشمل ذلك التوازن فى خصائص مستوى التعلم ، وفى فرص التعلم والزمن المستغرق منه ومصادر التعلم الأولية والثانوية ، ومدى توافر التعليم العلاجى أو الإثراء التعليمى .

٤. عملية التعلم ـ التعليم ومدى مشاركة المتعلم فى التخطيط لهذه العملية وتحديد أهدافها واستثمار الخبرات المتاحة للتعلم ووسائطة ، ومدى توافر التقويم للحكم على تقدم الدارسين .

٥. موارد البرنامج وتشمل موارد المجتمع المحلى وكيفية الإستفادة منها واستثمارها ، والموارد المتاحة للبرنامج ذاته .

٦. الأفراد ويشمل ذلك المدربين ومستويات إعدادهم والأجهزة الإدارية والأجهزة المعاونة .

## ٧- استطلاع رأى الخبراء :

قد يواجه فريق التقويم بأن بعض عناصر البرنامج لا تتوافر لديهم ألفة كافية بها ، وهنا يجب استطلاع رأى الخبراء فى المحكات والمستويات الواجب توافرها . وهذه الطريقة يلجأ إليها الباحثون فى مختلف جوانب البحث فى العلوم الإجتماعية والتربوية والإنسانية . ومن ذلك استطلاع رأى خبراء المناهج والمواد الدراسية عند بناء منهج جديد . ويرى بعض علماء التقويم أن يكون الخبير فى هذه الحالة جزءا من فريق التقويم .

من هذه المصادر المتنوعة تتوافر لفريق التقويم الداخلى ثروة متنوعة من المعلومات عن المعايير والمستويات بالإضافة إلى المشكلات والأسئلة الهامة التى تحتاج إلى الإجابة عليها فى الدراسة التقويمية للبرنامج. وبالطبع لا يمكن لأى بحث تقويمى أن يجيب على جميع الأسئلة أو يختبر مدى توافر جميع المعايير والمستويات التى تتوافر لدى فريق التقويم فى هذه المرحلة التباعدية كما يسميها كرونباك . ومن هنا يجب الإنتقال إلى مرحلة التقاربية التى تتطلب التركيز على المعايير والمستويات الهامة التى تستحق أن يعتمد عليها كأسس للحكم على الفعالية أو الكفاءة .

وهذه المرحلة – مرة أخرى – ليست مسئولية فريق التقويم وحده ، وإنما هى مسئولية مشتركة بين هذا الفريق وجميع الأفراد والمؤسسات والهيئات التى تتأثر بالبرنامج التدريبى أو التعليمى ، ومعنى ذلك أن التفاعل يجب أن يستمر بين فريق التقويم وهذه المصادر فى المرحلة التقاربية أيضا على نحو يشبه ما يحدث فى المرحلة الأولى (المرحلة التباعدية ) .

ويمكن لهذه المرحلة أن تتم على نحو أكثر فعالية إذا حـــاول فريــق التقويم الإجابة على الأسئلة الآتية لتحديد واختيار المعايير والمستويات التـــى يجب الإهتمام بها فى الدراسة التقويمية .

١. مدى اهتمام المستهلك المباشر أو غير المباشر بالمعيار أو المحك .
٢. مدى قدرة المعايير أو المحك على إختزال عدم اليقين .
٣. مدى صلاحية المعيار أو المحك فى الحصول على معلومات هامة.
٤. مدى اتسام المعيار أو المحك بخاصية الإهتمام به بشكل مستمر .
٥. مدى تاثير المعيار أو المحك فى مسار البرنامج .
٦. مدى جوهرية المعيار أو المحك فى البرنامج ومدى شموله .
٧. مدى اليسر أو السهولة فى استخدام المعيار أو المحك فى الحكم .

**٣. جمع المعلومات :**

الخطوة الثالثة فى تصميم التقويم وتنفيذه هى جمع المعلومات وخاصة بعد مرحلة تركيز التقويم على بؤرة معينة تتمثل فى الأســئلة التــى تسـعى الدراسة للإجابة عليها ، وفى تحديد المعايير والمستويات التى سوف تسـتخدم فى الحكم . **وتتطلب هذه الخطوة ما يلى :**

**أ ــ تحديد مصادر المعلومات والمتغيرات والحاجات المرتبطة بها :.**

ولعل أهم المصادر التى يحتاج إليها فريق التقويم الداخلى ما يلى :

١. الأشخاص المستفيدون من البرنامج (الدارسون) .
٢. الأشخاص الذين ينفذون البرنامج (المدربون) .
٣. الأشخاص الذين يديرون البرنامج .
٤. الأشخاص الذين يخططون للبرنامج أو يمولونه .
٥. الأشخاص أو الجماعات التى تتأثر بتقويم البرنامج .
٦. الأشخاص أو جماعات الخبرة فى محتوى البرنامج أو منهجيته .
٧. الأحداث والأنشطة فى البرنامج التى يمكن ملاحظتها مباشرة .

٨. المتغيرات السياقية التى تتعلق بفعالية البرنامج .
٩. الوثائق المتاحة (تقارير مشروعات..إلخ) .
١٠. الملفات المتاحة (سجلات أفراد الدراسين) .
١١. قواعد المعلومات المتاحة (درجات الإختبارات المختزنة فى الكمبيوتر).

**ب ـ تحديد الطرق والأدوات الملائمة لجمع البيانات :**

حالما يحدد فريق التقويم الداخلى مصادر المعلومات التى يسعى للحصول عليها ينتقل إلى الخطوة التالية وهى تحديد الطرق الملائمة للحصول عليها .

فإذا كان السؤال مثلا حول توقيت وكلفة بعض العناصر البرنامج . فإن المعلومات فى هذه الحالة يمكن الحصول عليها مباشرة بإجراء مقابلات مع مديرى البرنامج ومسؤلى الميزانية والمشاركين فى البرنامج ، أو من خلال فحص ميزانية البرنامج وجدوله الزمنى . أما إذا كان السؤال فى مثال آخر حول مدى إتقان الدارسين لبعض أهداف البرنامج فإن وسائل جمع البيانات فى هذه الحالة تصبح الإختبارات .

**وبالطبع توجد أسس عديدة لتصنيف طرق ووسائل جمع المعلومات ومن ذلك ما يلى (Worthen & Sanders, 1987) :**

١. البيانات التى يتم الحصول عليها مباشرة من الأشخاص الذين حددوا كمصادر للمعلومات من خلال التقارير الذاتية وتشمل : التقارير الوصفية، قوائم المراجعة، مقاييس التقدير ، الإستبيانات ، المقابلة الشخصية .
٢. الإنتاج الشخصى ويشمل : الأداء فى الإختبارات ، وعينات العمل .
٣. البيانات التى يجمعها ملاحظون مستقلون والتى تعتمد على الملاحظة المباشرة .
٤. البيانات التى يتم الحصول عليها بالوسائل التكنولوجية (أجهزة التصوير ، والتسجيل الصوتى والفيديو) .

٥. البيانات التى تجمع من المصادر المتاحة (الوثائق ، التقارير ، الإحصاءات ، الملفات) .
٦. قواعد البيانات المتاحة .

ولابد أن تتوافر فى وسائل جمع البيانات خصائص الجودة والملاءمة لسؤال البحث التقويمى . ولكى يحكم فريق التقويم الداخلى على جودة وسيلة جمع البيانات يجب الإجابة على الأسئلة الآتية بالنسبة لكل وسيلة أو أداة :

١. هل الوسيلة توفر بيانات تعطى صورة شاملة عن البرنامج موضع التقويم؟
٢. هل الوسيلة المستخدمة قانونية وتتفق مع المواثيق الأخلاقية ؟
٣. هل تكلفة استخدام الوسيلة ملائمة وفى نطاق إمكانية المؤسسة ؟
٤. هل توفر الوسيلة البيانات اللازمة دون إعاقة للبرنامج ؟
٥. هل المعلومات التى توفرها الوسيلة ثابتة أى دقيقة وموضوعية ؟
٦. هل تتضمن خطة جمع البيانات الإستفادة بالبيانات المتاحة فعلا ؟

**٤- إصدار الأحكام :**

فى ضوء المقارنة بين البيانات التى يحصل عليها فريق التقويم الداخلى بإستخدام الأدوات والوسائل الملائمة والمعايير والمستويات المحددة كأسس للحكم يتم إصدار الأحكام . وبالطبع فإن هذه الأحكام قد لا تكون مهمة فريق التقويم منفردا ، وإنما قد يشاركه فيها عدد من المسئولين عن منظومة التعليم أو التدريب ومنهم الدارسون أنفسهم .

**٥- إجراءات التغذية الراجعة والتحسين والتطوير والتنمية :**

توفر بيانات التقويم الداخلى فرصة تزويد عناصر المنظومة التعليمية أو التدريبية بمعلومات من نوع التغذية الراجعة ، والتى يترتب عليها إعداد خطة التطوير والتنمية والتحسين والعلاج فى ضوء الأحكام التى تم التوصل إليها .

# الباب الثانى

## تنمية الإبداع

## النماذج والمهارات والقدرات والشروط والمعوقات

# الفصل الثالث

## تنمية الإبداع : الشروط والطرق

مقدمة

أولاً : تعريف الإبداع

ثانياً: قدرات التفكير الإبداعى

ثالثاً: الشروط العامة والخاصة اللازمة لتنمية الإبداع

رابعاً : الطرق الفردية والجماعية المستخدمة فى تنمية الإبداع

# الباب الثاني

## تنمية الإبداع

## النماذج والمهارات والقدرات والشروط والمعوقات

## الفصل الثالث

### تنمية الإبداع : الشروط والطرق

### الإبداع وتنميته*

**مقدمة**

إن العلاقة بين الإبداع والتطوير علاقة لا تنفصم عراها، فعلى عاتق المبدعين يقع عبء تطوير المجتمع وتقدمه متحملين فى ذلك الكثير من المصاعب والمشاق النفسية والإجتماعية . ومن هنا لا يمكن الفصل بين الإهتمام بدراسة الإبتكار وتنميته وبين أحداث التطوير الشامل .

إذا كان للابتكار هذه الأهمية الكبيرة بالنسبة للمجتمعات فإن العناية به تكون ذات أهمية أكبر بالنسبة للأفراد . فالعناية بما لدى الأفراد من قدرات ابتكارية تساعد التلميذ فى التعبير عن مشكلاته والمشاركة فى حلها . (Wilt. 1959 ) ومن خلال الأنشطة الإبتكارية التى يمارسها التلميذ يمكن أن يزداد فهم المدرس لتلميذه ، كما يكشف كل تلميذ عن نفسه أمام زملائه مما يساعده على تكوين مفهوم واقعى عن ذاته . وأخيرا فإن العناية بالإبتكار

---

* حسين عبد العزيز الدريني : الإبداع وتنميته . دليل البرنامج التدريبي للمقومين . المركز القومي للإمتحانات والتقويم التربوى ، ١٩٩٦ .

تجنب التلاميذ العديد من المشكلات النفسية التى تنشأ من كبت ابتكاراتـــهم أو التخلى عنها .

وفى هذا يقول تورانــس (Torrance, 1969) . إن التلميـــذ الـــذى يتخلى عن ابتكاريته تنقصه الثقة فى تفكيره أثناء نموه ويكون مفهوماً غـــير محدد عن ذاته ويصبح معتمداً على الأخرين فى اتخاذ قراراته . وقد يفشـــل الأطفال فى تكوين مفهومات واقعية عن ذواتهم لأنه لم تتوفر لهم المواقـــف الآمنة لممارسة ما لديهم من امكانيات ابتكارية دون تقييم . انهم يدركـــون أن انتاجهم لا يمكن أن يبارى انتاج الكبار ولذلك يخشون النبذ والإخفـــاق ، أى أنه إذ كان لتحقير الذات أثر مدمر على شخصية المبتكر فإن المبالغـــة فـــى تقدير الذات لها نفس الأثر ايضا " .

وبالرغم مما للتعلم بطريقة ابتكارية من أثار طيبة إلا أن الدراســـات التى أجريت خلال العقدين الماضيين قد بينت أن كثيرا من الدارسين يفضـــل التعلم بطريقة ابتكارية، بينما يصر المدرسون على استخدام الطريقة التقليدية.

ومن الإختلافات المتعددة بين الطريقة الإبتكارية والطريقة التقليديـــة فى التعلم أنه إذا كان التعلم بالطريقة التقليدية قائماً على أخبار المتعلم بمـــاذا يتعلم ومتى يتعلم وان يتقبل ما يقدمه له الثقاة (كالمدرس والكتاب) على أنـــه حقيقة فإن التعلم بالطريقة الإبتكارية يقوم على تشجيع التلميذ علـــى تقليـــب وجهات النظر وفحصها وتمحيصها ، لا لهدمها ولكن للبناء عليها وتطويرها.

وإذا كان التعليم بالطريقة التقليدية قائما على استخدام التلميـــذ لعـــدة قدرات مثل التعرف والتذكر والإستدلال والذكاء ، فـــإن التعلـــم بالطريقـــة الإبتكارية يعتمد على نفس القدرات ويزيد عليها قدرات التفكـــير الإبداعـــى والتقييم .

وإذا كان المدرس فى التعليم التقليدى يحاول أن يطبع التلاميذ بطابعه منكرا ما بينهم من فروق فردية لا ييأس من تكرار ترديدهـا، فـإن التعلـم بالطريقة الإبتكارية يسمح لكل تلميذ أن يتعلم بأسلوبه وأن يعبر بطريقته وأن ينمو معبراً عن فرديته ومبرزا أياها .

بالرغم من مميزات التعلم بالطريقة الإبتكارية والآثار المترتبة عليـها فإنـها لـم تلـق قبـولا كافيـا مـن المدرسـين . فلقـد قـام تورانـس (Torrance, 1963) بتحليل للأهداف التى يسعى إلى تحقيقها ٣٩٠ مدرسـا للمواد الإجتماعية فى المرحلة الإبتدائية ، ٤٤٣ مدرسا للمواد الإجتماعية فى المرحلة الثانوية ، ٢٠ مدرسا للغات فى المرحلة الإبتدائية . تبيـن ان ٧٠% من أفراد العينة يفضلون تحقيق الأهداف المتصلة بالتذكر والتعرف والذكاء ، وأن ٥% يفضلون تحقيق الأهداف المتصلة بالتفكير الإبتكـارى ، وان ١٠% يفضلون تحقيق الأهداف المتصلة بالتقويم .

وفى نفس العام قام تورانس (Torrance, 1963) بتحليل السـجلات اليومية للأنشطة التى يستخدمها خمسة من أكفأ المدرسـين ، وخمسـة مـن المدرسين منخفضى الكفاءة وكانوا جميعاً من المشتركين فى برنامج تدريبـى لتطوير تدريس الرياضيات . تبين من تحليله أن ٥١% من أنشطة المدرسين الأكفاء كانت تدور حول المعرفة والفهم والذكاء . وأن ٣٦ % من الأنشـطة كانت تدور حول التفكير الإبتكارى ، وأن ١٢% من الأنشطة كـانت تـدور حول التقويم . أما بالنسبة للمدرسين منخفضى الكفاءة فلقد كـان ٦٩% مـن الأنشطة يدور حول الفهم والمعرفة والذكاء ، وان ٢١% من الأنشطة كـان يدور حول التفكير الإبتكارى ، وأن ١٠% كان يدور حول التقويـم . وقـام محمد جمال الدين عبد الحميد (١٩٨١) بدراسة عن التفضيل المعرفـى فـى مادة الفيزياء لطلاب الفرقة الرابعة شعبة الفيزياء والكيمياء بكلية التربيـة ، تكونت عينة الدراسة من ٤٢ طالبة مختارين عشوائيا من طلبة كلية التربيـة

بجامعة طنطا . شمل النمط المعرفى التذكر والأسئلة الناقدة والمبادىء العلمية والتطبيقات العملية . بينت النتائج أن نسبة كبيرة من الطلاب بوجه عام كانوا يفضلون نمط التذكر .

من الدراسات السابقة يتعين أن التعلم بالطريقة الإبتكارية لم يلق قبولاً كافياً من المدرسين على نحو شكل توقعاتهم من تلاميذهم . وانعكست هذه التوقعات فى تفضيل التلاميذ للنمط المعرفى على نحو أدى إلى اهمال تنمية التفكير الإبتكارى لديهم .

إن الحاجة لتنمية الإبتكارية لدى التلاميذ لا تشتق فقط من مميزات التعلم بالطريقة الإبتكارية ومن الآثار المترتبة عليها ومما بينته الدراسات من إهمال استخدام بعض قدرات التلاميذ ، بل تنبع أيضاً من طبيعة العصر الذى نعيش فيه . أننا نحيا فى عالم دائم التغير وعالم يتميز بالإنفجار المعرفى والزيادة السكانية وبسرعة التغير الثقافى وباجتياز حدود الغلاف الجوى إلى عوالم متعددة غير مكتشفة بعد . أن إعداد الأبناء لمواجهة ما سيقابلونه فى المستقبل المتغير الغامض لا يكون بتزويدهم بأكبر كمية من المعلومات والمعارف أو بتسهيل أسلوب حياتهم بل يكون بإطلاق امكانياتهم مما يساعدهم على مواجهة تحديات المستقبل الغامضة .

## أولاً: تعريف الإبداع :

**للابداع أو الإبتكار تعريفات متعددة** تختلف حسب مناحى الباحثين واهتماماتهم العلمية ومدارسهم الفكرية، فيمكن تعريف الإبتكار بناء على سمات الشخصية أو انتاج الشخص أو العملية الإبتكارية أو البيئة المبتكرة . ولقد حدا هذا بأحد الباحثين (Rodes, 1961) إلى أن يضع شعاراً يجمع به هذه المناحى فى Four Ps of Creativity ويقصد بها Proces, Press, Person, Product كنموذج لتعريف الإبتكار على أساس

**سمات الشخصية** . نذكر تعريف سيمبسون ١٩٢٢، بأنه " المبادأة التى يبديها الفرد فى قدرته على التخلص من السياق العادى للتفكير واتباع نمط جديد من التفكير . كما أشار سيمبسون إلى أنه " يجب أن نهتم فى بحثنا عن المبتكرين بنمط العقول التى تبحث وتركب وتؤلف . كما اعتبر أن مصطلحات مثل حب الإستطلاع والخيال والإكتشاف والإختراع هى مصطلحات أساسية فى مناقشة معنى الإبتكار " (Torrance, 1969) ، ويذكر جيلفورد (Guilford, 1959) أن الإبتكار يتضمن عدة سمات عقلية أهمها الطلاقة والمرونة والأصالة .

يلاحظ على هذا النوع من التعريفات تضمنه بعض السمات التى تميز مرتفعى الإبتكارية سواء كانت السمات عقلية أم وجدانية .

فإذا انتقلنا إلى **تعريف الإبتكار على أساس الإنتاج** نجد تعريفاً يقدمه روجرز (Rogers, 1954) " أن الإبتكار ظهور لإنتاج جديد نابع من التفاعل بين الفرد ومادة الخبرة " . وتعريف ايلين بيرس (Piers, 1960) " الإبتكار هو قدرة الفرد على تجنب الروتين العادى والطرق التقليدية فى التفكير مع انتاج أصيل وجديد أو غير شائع يمكن تنفيذه أو تحقيقه " . وكمثال ثالث لهذا النوع من التعريفات نذكر تعريف شتين (Lefrancois, 1975) بأنه " انتاج جديد مقبول ونافع يحقق رضاء مجموعة كبيرة فى فترة معينة من الزمن " .

يلاحظ على هذا النوع من التعريفات تأكيده على أهمية توافر خصائص معينة فى الإنتاج الإبتكارى مثل الجدة والأصالة والواقعية والقابلية للتعميم وإثارة الدهشة وغيرها .

**أما النوع الثالث من التعريفات فيعرف الإبتكار على أنه عملية** ويمثله تعريف ماكينون (Makinnon, 1950) " الإبتكار عملية تمتد عبر

الزمن وتتميز بالأصالة وبالقابلية للتحقق " . ويعرفه تورانس (Torrance 1972) بأنه " عملية إدراك الثغرات والإختلال فى المعلومات والعناصر المفقودة وعدم الإتساق الذى لا يوجد له حل متعلم ، ثم البحث عن دلائل ومؤشرات فى الموقف وفيما لدى الفرد من معلومات ، ووضع الفروض لملء هذه الثغرات ، واختبار الفروض ، والربط بين النتائج ، وإحراز التعديلات وإعادة لختبار الفروض ، ثم نشر النتائج وتبادلها " .

يؤكد هذا النوع من التعريفات على المراحل التى تمر بها العملية الإبتكارية تلك العملية التى كانت موضعاً للعديد من الدراسات والتى كانت ولازالت مراحلها موضعاً للإختلاف والتباين .

**أما النوع الرابع من التعريفات أى البيئة المبتكرة فيقصد به العوامل** والظروف البيئية التى تساعد على نمو الإبتكار . وسنعرض لبعض من هذه العوامل والظروف فى الأجزاء التالية .

**لقد أدى هذا التعدد والتباين والإختلاف فى تعريف الإبتكار إلى عدة نتائج :**

**أولها :** محاولة التوفيق بينها بوضع مستويات للابتكارية مثل تايلور (Taylor, 1965) الذى وضع خمسة مستويات هى :

١. الإبتكارية التعبيرية (Expressive) : أى التعبير الحر المستقل الذى لا يكون للمهارة أو الأصالة فيه أهمية مثل رسوم الأطفال التلقائية .
٢. الإبتكارية الإنتاجية (Productive) : أى المنتجات الفنية والعلمية التى تتميز بمحاولة ضبط الميل إلى اللعب الحر وبمحاولة وضع أساليب تؤدى إلى الوصول إلى منتجات كاملة .
٣. الإبتكارية الإختراعية (Inventive) : ويمثلها المخترعون والمكتشفون الذين تظهر عبقريتهم باستخدام المواد والأساليب والطرق المختلفة .

٤. الإبتكارية التجديدية (الإستحداثية Innovative) : أى التطوير والتحسين الذى يتضمن استخدام المهارات الفردية التصورية .

٥. الإبتكارية الإنبثاقية (Emergentive) : ظهور مبدأ جديد أو مسلمة جديدة تزدهر حولها مدرسة جديدة .

أما النتيجة الثانية لتعدد التعريفات فهى محاولة وضع تصنيف شامل لتلك التعريفات مع ربطها بالمناحى الفكرية لواضعيها مثل تصنيف جوان (Khatena, 1979) ويتضمن :

أ- الإبتكارية كخاصية معرفية أى كأحدى مكونات Components العقل .

ب- الإبتكارية كظروف بيئية وسمات للشخصية ترتبط بأساليب التنشئة الإجتماعية . وتتضمن هذه الفئة سمات الشخصية الإبتكارية من حيث علاقتها بظروف البيئة وعوامل التنشئة .

ج- الإبتكارية كأعلى درجة من درجات الصحة النفسية ويمثل هذا الإتجاه ماسلو وعلم النفس الإنسانى الذى يؤكد على أهمية تحقيق الذات وأن من يحقق ذاته يكون مبتكراً .

د- الإبتكارية الفرويديه أى الإبتكار كإعلاء للدوافع والرغبات غير المقبولة أو كتعويض عن قصور أو كتعبير عن لاشعور جمعى .

هـ- الإبتكارية كنتاج لقوى نفسية خارقة Psychedelic مثل الربط بين الإبتكارية والتقويم المغناطيسى وبينها وبين الإدراك المتجاوز للحس Extrasensory Perceptión .

أما النتيجة الثالثة لتعدد تعريفات الإبداع فهى تعدد وسائل قياسه أو الوسائل المستخدمة للتعرف على المبتكرين . فمنها مقاييس لسمات الشخصية مثل قائمة سمات التلميذ المبتكر (Torrance, 1965) ، أختبار

What kind of a Person are you? ، منها مقاييس للإنتـاج الإبتكـارى والتى تتدرج ابتداء من استجابة المفحوص لبعض وحدات فى الإختبارات إلى انتاج قطعة فنية أو موسيقية ويمثلها مقاييس جيلفورد واختبـارات تورانـس للتفكير الإبتكارى (Torrance, 1974) . أما المجموعة الثالثة مـن الأدوات والمقاييس فهى تلك التى تعتمد على استخدام قوائم تواريخ الحياة للتعـرف علـى المبتكريـن مثـل قائمـة سـكايفر وانسـتازى . (Schaefer and Anstasi, 1968) .

### ثانيا: قدرات التفكير الإبداعى* :

يعترض عدد من علماء النفس على الفرض الذى يقرر أن الإبتكارية واحدة حينما توجد ، أو أن كل المبتكرين فى شتى ميادين النشاط الإنسـانى يفكرون بطريقة واحدة . فالعملية الإبتكارية ليست واحدة ، وإنما تتوقف على القدرات المتضمنة فيها ، والتى تتحدد بدورها بطبيعة النشـاط ونواتجـه . فتأليف كتاب أو رسم لوحة فنية أو إجراء تجربة قد تعتبر جميعها كمنجزات ابتكارية ، ولكن نجاح كل منها يتوقف على قدرات مختلفة . وقد لا يتصـدى المؤلف والفنان والعالم لمهمته بنفس الطريقة .

وفى الحقيقة أن فصل العملية الإبتكارية عن القدرات المستخدمة فيها يعتبر تبسيطا زائدا ، فلا نستطيع وصف العملية منعزلة عن الوظائف العقلية التى توجه مسارها وعن الأهداف المرجوة منها .

والسؤال الآن : ما هى القدرات المتضمنة فى العملية الإبتكارية ؟ يعتقد " جيلفورد" (١٩٦٣،١٩٥٠) ، فى اطار تصوره لبنية العقل ، أن معظم القدرات الإبتكاريـة المعروفـة ــ وهـى المرونـة والطلاقـة والأصالـة

* مجدى عبد الكريم حبيب : سيكولوجية الإبداع . طنطا ، مكتبة سماح ، ١٩٩٧

والتفصيلات ــ يمكن تضمينها تحت عنوان التفكير المنطلق الــذى ينطــوى على التبصير بعدد من البديلات للمشكلات ، حيث تبدو الحلول الوحيدة غــير ملائمة . ويضيف " روسمان " (١٩٦٤) وتورانس (١٩٦٥) بعد آخر للعملية الإبتكارية ، وهو الحساسية التى تبدو كعامل هام فى الإنتاج الإبتكارى . وفى ضوء ذلك ، يمكن تحديد قدرات التفكير الإبتكــارى بالحساســية والمرونــة والطلاقة والأصالة والتفصيلات .

أ ــ **الحساسية** : وتعنى الحساسية للمشكلات ، وهى بعد ضــرورى لتحقيــق العملية الإبتكارية . فالأشخاص المختلفون يتصدون لنفس المشــكلة بطــرق مختلفة وفقا لدرجة حساسيتهم لها . وتؤدى خلفياتهم السابقة ، كــأن يكونــوا مهندسين أو محامين أو معلمين أو رسامين ، إلى جعلهم حساسين لجوانــب مختلفة تماما من الخبرة . فالكيميائى فى معمله مثلا قد لا يكون حساسا نسبيا للعلاقات الإنسانية ومع ذلك يكون ناجحا فى عمله ، ولكن المعلم لا يكــون كذلك . فحل المشكلات فى أى ميدان يبدأ بحساسية ملائمة .

فالحساسية ، بجانب تحقيقها للوعى بالمشكلة ، تولد نوعــا مــن وخــز الضمير لتغيير الموقف . وقد لوحظ هذا الميل بيــن المبتكريــن فــى كــل المستويات العمرية .

تبين دراسات " روسمان " (١٩٣١ ، ١٩٦٤) عن سيكولوجية الإختـراع والمخترعين الذين نالوا براءات اختراع ، أنهم كانوا يتميزون عن زملائــهم الأقل اختراعا : فبينما كان غير المخترعين يميلون إلى الشكوى من العيـوب الموجودة فى المجتمع والبيئة ، كان المخترعون يسعون بالفعل إلــى ايجــاد أفضل الطرق للعمل على تحسين الظروف المحيطــة بــهم . وتتفــق هــذه الملاحظات مع ما توصل إليه " تورانس " (١٩٦٥) بالنسبة للأطفال فى دور الحضانة . فقد وجد أن الأطفال الأقل ابتكارية يلقون صعوبة أقل فى تحديــد أوجه النقص الموجودة فى اللعب أو الصور المقدمة إليهم ، ولكن لا يــأتون

باستجابات بنائية . فحينما قدم إليهم لعبة " كلب " من البلاستيك وطلب منهم أن يفكروا فى الطرق التى يمكن أن تغيرها إلى لعبة أحسن يلهون بها ، اقترح معظم الأطفال غير المبتكرين أنها ينبغى أن تتحرك ولكن لم يقترحوا أيه طريقة لتحقيق ذلك . فهم يبدون غير حساسين لطرق تحسين الأشياء . ومن ناحية أخرى ، أوضح الأطفال المبتكرون بدائل مختلفة لجعل اللعبة متحركة مثل ربطها بحبل يجذبونها منه أو تركيب عجلات أو موتور أو بطارية أو مغناطيس ، وهكذا من تنوع طرق تحسين ما يقدم إليهم .

٢ـ **الطلاقة** : وتعنى الخصوبة والسهولة التى يمكن معها توليد الأفكار والتعبير عنها . وتنقسم الطلاقة إلى أربعة أنماط :

**أ ـ الطلاقة الفكرية Ideational fluency** وهى القدرة على انتاج عدد كبير من الأفكار فى موقف معين . ورغم أن التأكيد على عدد الأفكار قد يبدو غير هام نسبيا كمحك ، إلا أن هناك من البيانات ما يؤكد على أن الكم قد يؤدى إلى الكيف : فالشخص الذى لديه أفكار أكثر تبدو أفكاره أفضل . وإذا كان الفيلسوف " هوايتهد " يؤكد على العلاقة بين كم الأفكار وكيفها ، فإن هناك من الدراسات ما يبين أنه بقدر ما يزداد تنوع الأفكار فى نشاط الجماعة ، بقدر ما يكون قرار الجماعة النهائى أكثر معقولية " زيلر ، ١٩٥٥" . ولقياس الطلاقة الفكرية ، يطلب من المفحوصين كتابة أكبر قدر ممكن من الأفكار عن موضوع معين فى غضون خمس دقائق . ويؤلف المجموع الكلى للاستجابات درجة الطلاقة الفكرية .

**ب ـ الطلاقة اللفظية Word fluency** : وهى عامل يرتبط ايجابيا بالنجاح الإبتكارى فى كليات الآداب والبرامج العلمية ويتضح ذلك فى العرض السريع للكلمات التى توفى بمطالب معينة ، كأن نطلب من المفحوص أن يكتب أكبر قدر ممكن من الكلمات تنتهى بحرف معين فى غضون أربعة دقائق أو يسجل كلمات تكون مسجوعة على وزن كلمة معينة.

ج ـ الطلاقة الإرتباطية Associational fluency : وتعنى وعى الفرد بالعلاقات والسهولة التى يستطيع بها تقديم الفكرة بطريقة متكاملة المعنى . وعادة ما تقاس هذه القدرة بأن يطلب من المفحوص أن يكتب المترادفات الملائمة لكلمات تعطى له .

د ـ الطلاقة التعبيرية Expressional fluency : وتشير إلى السرعة التى تترابط بها الكلمات فى غضون وقت معين . وعادة ما تقاس الطلاقة التعبيرية بأن يطلب من المفحوص ترتيب كلمات لكى تؤلف نصا منظما ذا معنى .

وإذا كانت عوامل الطلاقة قليلة الأهمية بالنسبة للإنتاج الإبتكارى فى معامل الفيزياء ، فإنها تبدو ذات أهمية بالغة بالنسبة لمجالات كالكتابات الأدبية الإبتكارية . فالطلاقة لفكرية تزود الكاتب بشىء يكتب عنه ، والطلاقة التعبيرية تساعده على وضع كلماته فى نسق منظم ، والطلاقة الإرتباطية تزوده بالقدرة على أن يجد الكلمات التى يحتاج إليها .

٢ـ المرونة : إذا كانت الطلاقة هى الحل التباعدى (أو المنطلق) للمشكلات تحت ظروف قلة المعلومات وتتحدد كميا بعدد الإستجابات التى تصدر عن المفحوص ، فإن المرونة هى الحل التباعدى للمشكلات تحت ظرف وفرة المعلومات وتتحدد كيفيا بأنواع الإستجابات التى تصدر عن المفحوص . وتمثل هاتان الفئتان الأساسيتان قدرات الإنتاج التباعدى .

تعتبر المرونة غالبا شرطا لازما للإنسان فى عصرنا المتغير السريع وإذا كنا نستطيع وصف المرونة بصفة عامة على انها القدرة على الإنتقال من مجرى للتفكير إلى أخر ، فإنها تتضح لدى أولئك الأشخاص الذين يبدون قدرة على التغير بسهولة ، فتفكير هؤلاء الأشخاص لا يكون مقيدا بالتاريخ

أو التقاليد ، ولا تؤدى القيود الإجتماعية المعروفة إلى إعاقة ابتداعهم لتصورات وأفكار جديدة . ويمكن تقسيم المرونة إلى نمطين :

أ ـ المرونة التلقائية Spontaneous flexibility : وهى تختلف عن الطلاقة فى انها تؤكد ليس على عدد الأفكار التى ينتجها الشخص وانما على عدد الفئات التى فى داخلها ينتج أفكاره . ومن المشكوك فيه أن بعض الناس التى لا تستطيع تغيير أساليبها وطرقها فى التفكير والحياة لا تستطيع ابتكار اتجاهات جديدة أو ترى البديلات . فى دراسات جامعة " مينسوتا " قيست درجة الجمود بأن طلبوا من المفحوصين التفكير فى استخدامات غير عادية أو فعالة أو هامة للأوعية المصنوعة من القصدير بأكبر قدر ممكن من الأفكار . وفيما يلى النسبة المئوية للأشخاص الذين كانوا غير قادرين على التخلص من الفكرة بأن هذه الأوعية هى آنية سواء كانت من القصدير أو أى معدن آخر : الفصاميون ٨٧% ، طلاب الدراسات العليا ٤٠% ، الطلاب المستجدون بالكليات ٣٣% ، التلاميذ فى أواخر المرحلة الإبتدائية ١٥% . أى أن طلاب الدراسات العليا كانوا أكثر جموداً من المستجدين وأقل جموداً من الفصاميين، فى حين أن الأطفال كانوا أكثر هؤلاء جميعا مرونة وتلقائية.

ب ـ المرونة التكيفية Adaptive flexibility : وهى القدرة على إعادة النظر فى الحلول العادية ومحاولة وضعها موضع الإختبار والإختيار . وتتضمن هذه القدرة غالبا مبادىء مثل القيام بعكس الإجراءات أو تغيير الأوضاع ، والتخلى عن الطرق التقليدية فى سبيل اتجاهات أفضل وأكثر حداثة .

٤ـ الأصالة : رغم التأكيد على الأصالة كجانب هام للتفكير الإبتكارى إلا أن العلماء لم يتفقوا على معنى هذا المصطلح ، فقد يعتبر البعض الأصالة على انها عمل شىء لم يسبقه مثيل ، فهو أول شىء من نوعه فى الوجود . هذا

التعريف يصبح مستحيلا حينما نحاول قياس الأصالة طالما أن التحقق من فكرة جديدة يتطلب تحديد ما إذا كان ثمة فرد قد عالج أو طرق هذه الفكرة. وتبرز نفس الصعوبة حينما يصل مخترعان بطريقة مستقلة إلى اكتشافهما فى وقت واحد . فالجدة أو الحداثة ليست بالضرورة شرطا للأصالة . ولا شك أن مضمون الأحلام والهلوسات تتصف بالحداثة والتفرد ولكن تفتقر غالبا إلى الإرتباط بالعالم الواعى للإنسان .

يفترض " ويلسون وجيلفورد وكريستينسون " (١٩٥٣) بهدف القياس أن الأصالة ظاهرة يتصف بها كل الناس بدرجات مختلفة وبالتالى تتميز بأنها توجد لديهم كموصل أى بمستويات متدرجة مختلفة . وبدلا من تحديد الأصالة فحسب على انها كل شيء جديد أو ليس له نظير من قبل ، يمكن استخدام ثلاث محطات للدلالة عليها وهى : ندرة الإستجابة ، تباعد الإرتباط ، المهارة :

**أ ـ ندرة الإستجابة Response uncommoness** : يمكن تعريف الأصالة اجرائيا على انها القدرة على انتاج أفكار لا تتكرر احصائيا بين المجموعة التى يكون الفرد عضوا فيها . ويستخدم لذلك اختبارات الإستخدامات غير العادية ، فيها يعرض على المفحوصين عدة أشياء يكون لكل منها استخدام عام ويطلب منهم تعديد ست وظائف أخرى لكل بند .

**ب ـ تباعد الإرتباط Association remoteness** ويختبر هذا التعريف للأصالة بتقديم ٢٥ زوجا من الكلمات ، تكون فيها العلاقة بين كل زوجين من الكلمات غير واضحة بشكل مباشر . ويطلب من المفحوص أن يذكر كلمة ثالثة تربط بين الكلمتين .

**ج ـ المهارة Cleverness** : وتقاس بمقدرة المفحوصين على استنباط عناوين لقصص متعددة يطلب منهم قراءتها .

٥ــ **التفصيلات** : وتعنى هذه القدرة استخلاص تضمينات الفكرة واستكمال التفاصيل فى موضوع معين ويقاس بعدد الأفكار أو المعانى التى تضاف إلى الإستجابة الأصلية . أى أن التفصيلات يتضمن تغلغلا وتعمقا فى الفكرة من ناحية ، وبسطا وإمدادا لها من ناحية أخرى .

تلك أبرز قدرات التفكير الإبتكارى ، ومع ذلك فلا يزال هذا الميدان بحاجة إلى مزيد من البحوث ارتباطا بتعدد الأنشطة التى يتجسد فيها التفكير الإبتكارى ، مثل الفن والكتابة الأدبية والرياضيات والعلوم الطبيعية ، أو حتى مواقف ذات صبغة اجتماعية مثل القيادة والعلاقات الإنسانية .

**ثالثا: الشروط العامة والخاصة اللازمة لتنمية الإبداع :**

قبل الإشارة إلى بعض الأساليب التى يمكن استخدامها لتنمية الإبتكار يجب الوقوف عند الظروف أو الشروط التى يجب توافرها لتحقيق هذه التنمية . ويرى حسين الدرينى أنه يمكن أن تنقسم هذه الظروف إلى مجموعتين : أولهما ظروف عامة أى ترتبط بالمجتمع بصفة عامة ، وثانيهما ظروف خاصة تختص بها المدرسة أى المدرس والمدير أو الموجه .

**بالنسبة للظروف العامة فلقد بينت الدراسات** :

(Naroll, R; Benjamin, E; Fohl, F.; Fried,M.; Hilderth, R. ; & Schaefer. M. 1971; Simonton, 1978) .

أن الإبتكار ينمو فى المجتمعات التى تتميز بالآتى :

١. الثروة التى تهيىء الفرصة للأبناء للتجريب دون خوف أو تردد ، والتى تسمح بشراء الخامات والمتطلبات التى يستخدمونها فى تجاربهم .

٢. التوسع الجغرافى لأن هذا يسمح بمزيد من الإحتكاك الثقافى وبالأخذ والعطاء بين الثقافات المختلفة .

٣. وجود التحديات الخارجية التى تتحدى الثقافة وتدفعها نحو مزيد من التقدم والتطور ، من هذه التحديات الحروب والإنفجار المعرفى . إلا أنه يجب الإشارة إلى أن بعض الدراسات بينت أن للحروب تأثيرا سيئا على نمو الإبتكارية لأنها تؤدى إلى الشك والخوف والفزع والفردية فى التفكير والمادية فى أساليب الحياة والتفكير فى اللحظة الراهنة مع نقص التجريب وزيادة التخريب .

٤. وجود النماذج المبتكرة من بين الأجيال السابقة التى تصبح كنماذج يتلمس الجيل الحالى خطاهم . إلا أن تأثير هذه النماذج يكون مشروطا بعاملين أساسيين ، أولهما : أن تكون النماذج فى نفس المجال الذى يراد فيه تنمية ابتكارية الأفراد فالنماذج المبتكرة فى الموسيقى تكون أصلح لمن يعملون أو يحبون تعلم الموسيقى والإبتكار فيها . أما العامل الثانى : فهو أنه يجب ألا تقبل آراء هؤلاء النماذج تقبلا سلبيا بل تقبلا نقديا من أجل البناء والتطوير .

٥. وجود روح العصر أو الطابع العقلى والثقافى للعصر Zeitgeist التى تسمح بتعريض الفرد للعديد من المؤثرات العلمية والثقافية . وتشجع على نقد وتطوير الأفكار والتوليف بين الجديد والقديم فى كل جديد . والتى تسمح بالتجريب وتشجع عليه .

**بالنسبة للظروف الخاصة** أى مجموعة الظروف التى ترتبط بالمدرسة والمدرس والمدير الموجه لوجدنا أن الدراسات

قد بينت (Torrance, 1972, Torrance, 1974, A. Stein , 1974) أن تنمية الإبتكار تستلزم مدرسا يتميز بعدة خصائص وسمات أهمها :

أ- أن يهتم بتلاميذه كأفراد كل له قدراته واهتماماته وميوله ونواحي قوته وضعفه .

ب- أن يهتم بإكساب تلاميذه المعلومات والمهارات اللازمة وأن يقدم لهم المساعدة والتوجيه عند الحاجة إليها .

ج- أن يكون أمينا مع نفسه أى يعترف بأخطائه التى يقع فيها وبنواحي قصوره وضعفه ولا يلجأ إلى الخداع لكي يغطي هذه الجوانب والأخطاء. وهذا معناه أن المدرس يجب ألا يعتبر نفسه المصدر الوحيد الشامل للمعلومات والمعارف أو النموذج الذى لا نموذج بعده أو قبله .

د- ألا يكون حازما بقسوة بل موجها ومعلما فيسمح لتلاميذه بقدر من الحرية فى العمل والتعبير واختيار الخبرات وأوجه النشاط التى تناسبهم .

هـ-أن يكون واسع الأفق يسمح بالتجريب مع احتمالات الخطأ والصواب . لا يلجأ إلى النقد المستمر وإصدار الأحكام السريعة على أعمال تلاميذه إذ أنه بذلك يمنع التلاميذ من استخدام خيالهم والإنطلاق فى أعمالهم وإشباع حب استطلاعهم .

و- أن يعمل على إشباع حاجات التلاميذ الإبتكارية مثل حاجتهم إلى المعرفة، وإلى توجيه العديد والغريب من الأسئلة ، وحاجتهم إلى ممارسة الأعمال الصعبة ومواجهتها وتحديها لأن ذلك يساعدهم على معرفة جوانب قوتهم وضعفهم ، وحاجتهم إلى الإنغماس فى الأعمال التى يقومون بها على نحو يمنعهم من الإنتباه إلى ما يدور حولهم ، وحاجة كل منهم إلى أن يكون

هو نفسه To be an Individual وإلى أن يكون مختلفا عن غيره لكـــى يحقق إمكانياته الخاصة .

فإذا انتقلنا إلى **الشرط الثانى من الشروط والظروف الخاصة التـــى يجب تهيئتها لتنمية الإبتكار** لوجدنا أن الدراسات عن المناخ الذى يجـــب أن يتوافر فى المدرسة لكى يساعد المدرس على تنمية الإبتكار . بينت وجـــوب تميز المدير بالآتى (Stein ,1974) :

١. أن يشعر مدرسيه بأنه يقدر الإبتكار والإبتكاريـــة والتدريـــس والتعلـــم الإبتكارى .
٢. أن يستخدم أسلوبا منتظما للإستفادة من الأفكار الجديدة التـــى يصدرهـــا المدرسون .
٣. أن يكون مستعدا لتقبل الآراء المخالفة لرأيه .
٤. أن يشجع المدرسين والعاملين على التجريب دون خوف .
٥. أن يتجنب إثقال كاهل المدرسين بالعديد من الواجبات الإضافية .
٦. أن يهيىء الفرص لتجربة الأفكار الجديدة مع تقبل إحتمال الفشل على ألا يكون فى ذلك خطر كبير .
٧. أن يجعل جو المدرسة مثيرا Stimulating ويسمح بالمخـــاطرة غـــير الضارة .
٨. أن يتجنب الإصرار الزائد Overemphasis على ضـــرورة ممارســـة العمل الجمعى .
٩. أن تكون اجتماعاته وسيلة لتقويم الآراء بكل أمانة دون هدم أو تجريح .
١٠. أن يجعل من الفشل طريقا للوصول إلى أفكار جديدة .
١١. أن يشجع على مشاركة وتبادل أعمال المدرسين التى تتسم بالإبتكاريـــة مع بعضهم بعضا .

١٢. أن يهيىء الفرص للمدرسين الجدد لكـــي يقولـوا أفكـارهم الجديـدة ويمارسونها ويتبادلونها مع بقية أعضاء هيئة التدريس .
١٣. أن يسهل الإتصال بين مدرسى المدرسة وســائر المدرســين الذيــن يعملون فى المدارس الأخرى والمهتمين بتنمية الإبتكار .
١٤. أن يعيد النظر من آن لآخر فى المفاهيم والممارسات القائمة .
١٥. أن يضع وينفذ برنامجا للتخطيط طويل المدى .
١٦. أن يدرك التوتر الناشىء أثناء سير العمل وما يعترضه من فشل كمـــا يعمل على التخفيف من حدة ذلك التوتر .
١٧. أن يكون على اتصال دائم بمدرسية على أن يسمح لكل منهم بأن يتخـذ قراراته بنفسه دون أن يتعارض ذلك مع المصلحة العامة .

**رابعا: الطرق الفردية والجماعية المستخدمة فى تنمية الإبداع :**

بعد أن فرغنا من عرض بعض الشروط العامة والخاصة التى يجـب توافرها لكى تنمو الإبتكارية ننتقل إلى تلخيص – عرضه حسين الدرينـى – لبعض الطرق المستخدمة فى تنمية الإبتكار . ويجب الإشارة بادىء ذى بـدء إلى أن بعضا من هذه الطرق يمكن استخدامه فى المدرسة كما هو وبعضـها الأخر قد لايمكن استخدامه إلا بعد إدخال بعض التعديلات عليه .

يمكن أن تنقسم تلك الطرق إلى قسمين أساسيين هما الطرق الفرديـة والطرق الجماعية . (Torrance, 1972,1974 A; Stein. 1974, 1975; Parnes, Noller & Biondi, 1977) .

أ- الطرق الفردية :

تهدف هذه المجموعة من الطرق إلى مساعدة الأفراد فى التعديل مـن بعض سمات الشخصية التى تعوق ظهور وتنمية ابتكاريتهم . وعلى تشـجيع السمات التى ترتبط بتنمية الإبتكار . ومن هذه الطرق :

**١ــ لعب الأدوار : Role Play**

وفيها يمارس الفرد الدور الذى يُتفق عليه مما يسمح له بـالتصرف كصاحب الدور نفسه . وفى أثناء ممارسته للدور الجديد يرى الآخرين من خلال ذاته ويدرك اتجاهاتهم نحو صفاته وخصائصه ، كما يتعلم طرقا وأساليب جديدة لممارسة الأعمال ولتجربة أساليب سلوكية جديدة مما يوسع من آفاق شخصيته ويطلق لخياله العنان متحررا من عديد من قيود الواقع من التدريبات التى تستخدم هذا الأسلوب التدريب المعروف باسم " لنتصور أن ..." Let's make believe that والتدريب المعروف باسم " لتكن شخصا آخر " Being another Person .

**٢ــ التنويم المغناطيسى :**

استخدم التنويم المغناطيسى لعدة أغراض منها التشخيص والعلاج النفسى . وقد استخدم أخيرا فى تنمية الإبتكار وذلك بالإيحاء للشخص أثناء التنويم بأنه قد حلم بشىء ما ثم بعد إيقاظه يشاهد ويدرس سلوكه وأداءه وكيف قبل الفكرة التى أوحى بها إليه وكيف طورها وحسنها . ويمكن تفسير أثر التنويم المغناطيسى ــ بالإضافة إلى التأثير الإيحائى ــ بأنه يضيق نطاق انتباه الشخص ويقصره على موضوع معين أو مشكلة معينة ويحفزه إلى الوصول إلى حلول جديدة . ومما يدل على أثر التنويم المغناطيسى عدة دراسات منها دراسة قام بها ماكورد وسيزل (Stein, 1974) وأوحيا فيها لأستاذ فى الرياضيات أثناء التنويم المغناطيسى بأنه يستطيع حل معادلات من نوع معين بسرعة مختصرا عدة خطوات . بعد إيقاظه استطاع أن يحل فى ٢٠ دقيقة المعادلات التى كان يحلها فى ساعتين العديد من الخطوات دون أن يؤدى ذلك إلى الخطأ فى حلها .

هذا ويمكن استخدام التنويم المغناطيسى فى التخلص من بعض العوائق التى تقف أمام تنمية التفكير الإبتكارى مثل إكساب الشخص المزيد من الثقة فى النفس أو الرغبة فى التجريب والميل للمخاطرة وغير ذلك .

ويجب الإشارة هنا إلى أن استخدام التنويم المغناطيسى يحتاج إلى إعداد خاص لمن سيستخدمه مع الأخرين سواء للعلاج أو لتنمية الإبتكار أو للتخلص من بعض العوائق التى تحول دون تنمية التفكير الإبتكارى .

**٣ـ العلاج النفسى :**

يمثل العلاج النفسى بأساليبه المختلفة إحدى وسائل تعديل بعض سمات الشخصية التى تعوق ظهور الإبتكارية ونموها . فبالعلاج النفسى يمكن أن يتحكم الشخص فى معدل قلقه مما لا يعوقه عن العمل أو يتخلص من بعض حيله الدفاعية التى تقف حائلا بينه وبين إنجاز ما يقوم به من أعمال كالتبرير والإنسحاب والإكثار من التفكير النظرى .

**٤ـ تعديل الإتجاهات :**

تستخدم طرق مختلفة لتعديل الإتجاهات المعوقة لتنمية الإبتكار . من هذه الطرق النمذجة Modeling والتقليد والتدعيم أو التعلم الإجتماعى واستخدام الإرتباط الشرطى فباستخدام طرق تعديل الإتجاهات يمكن تعديل الإتجاهات المعوقة للابتكارية مثل الميل لنقد الأفكار الجديدة أو الخوف من التجريب أو عدم تشجيع المخاطرة الفكرية أو الميل لإستخدام الشيء أو الفكرة بنفس الأسلوب أو عدم تحمل الغموض أو الخوف من السؤال وإثارة المشكلات الجديدة .

**٥ـ التعليم المبرمج والآلات التعليمية :**

يستخدم التعليم المبرمج لكى يهيىء الفرصة للتلميذ لكى يُكّون ويُولفّ Compose حلولا وإجابات جديدة أكثر من أن يختار إجابته من بين إجابات

متعددة . فى هذه الحالة يكون عمل الآلة التعليمية هو تزويد الدارس بالمعلومات التى يحتاجها والتى تناسبه ولا ينتقل من معلومة أو إطار إلى معلومة أو إطار جديد قبل أن يتقن الأولى ويتدرج فى ذلك حتى يصل بنفسه إلى ما هو جديد مبتكر . وفى هذا الصدد يجدر الإشارة إلى عدة برامج وضعها تورانس وجيبوتا وبارنس .

### ٦ـ التحليل المورفولوجى Morphological Analysis :

هذا الأسلوب من وضع فريتز زوكى ويقوم على أساس تقسيم المشكلة إلى متغيراتها المستقلة . ثم تقسيم تلك المتغيرات إلى أقسامها الفرعية أو متغيراتها الفرعية أو الصور المختلفة التى تتخذها فى المواقف المتعددة . يلى ذلك رسم مربع أو مستطيل ، على طوله يوضع المتغير الأول وعلى عرضه يوضع المتغير الثانى . برسم خطوط مقابل الأقسام الفرعية لكل متغير تتكون مربعات أو مستطيلات داخلية . تلك المربعات أو المستطيلات الداخلية يمكن تصورها على أنها حلول مقترحة للمشكلة المعروضة . فمثلا لإبتكار عبوات جديدة للألبان يمكن عمل مربع على طوله توضع الأشكال المختلفة للإناء وعلى عرضه توضع المواد التى يصنع منها الإناء بأنواعها المختلفة (بلاستيك ـ سولفان ـ كرتون ...ألخ) . برسم الخطوط الداخلية يمكن التوصل إلى صور متعددة للأوانى . هذا ويمكن أن يكون للمشكلة ثلاثة متغيرات مما يستتبع معه أن يستخدم مكعب بدلا من مربع أو مستطيل . ففى المثال السابق يمكن أن يمثل العرض أشكال الأوانى والإرتفاع المواد التى تصنع منها الأوانى، والعمق الأحجام المختلفة للأوانى.

### ٧ـ حصر الخصائص : Attribute Listing

تقوم هذه الطريقة كما أوضحها كراوفورد على أساس تحديد الخصائص الأساسية للناتج أو الفكرة أو الشىء ثم تعديل كل خاصية بأكثر من طريقة . بعد استعراض كل الخصائص وتعديلاتها الممكنة يمكن تقييم ما

تم التوصل إليه لإختيار أفضل التعديلات المقترحة تمهيدا لوضعها موضع التنفيذ .

**٨ـ وضع القوائم :**

للقوائم نوعان : خاص يستخدم مع منتجات معينة ، وعام ينطبق على مواقف ومنتجات متعددة . تتضمن القوائم عدة عناصر مثل : وضع استخدامات جديدة للشيء الواحد ، استخدام وسائل جديدة للقيام بنفس الوظيفة. إدخال تعديلات جيدة على الشيء كتغيير المعنى واللون والحركة والرائحة والشكل ...إلخ .

الإحتفاظ بخصائص الشيء أو مكوناته مع تكبيرها مثل زيادة الوقت أو التكرار أو القوة أو السعة أو القيمة أو السمك ... إلخ .

تصغير بعض خصائص الشيء أو مكوناته مثل تقصير الوقت أو الإقلال من القوة أو السعةأو القيمة أو السمك ...إلخ .

استبدال بعض العناصر أو الخصائص أو المكونات مثل استبدال العمليات أو الوظائف أو الإيقاع أو مصدر القوة .

إعادة تنظيم العناصر والمكونات مثل تغيير الترتيب أو تغيير الجدول أو الإيقاع أو وضع السبب محل النتيجة أو العكس .

عكس الأوضاع مثل السالب موجب والعكس . أو الأمام للخلف والعكس ، أو تبادل الأدوار والمسئوليات .

ربط وتوليف الأفكار والعناصر والأهداف والوحدات .

**٩ـ باكسا Paksa**

من وضع تايلور ويعتبرها تعديلا لأساليب وطرق أخرى . تتضمن هذه الطريقة خطوات متعددة :

أ- تخير المشكلة وحددها كتابة ، حدد وجه الخطأ والصعوبة التى تسبب المشكلة وحدد هدفك من دراستها .

ب- أجمع معلومات وحقائق جديدة عن المشكلة ، ادرس ما كتب عنها بعمق وتوسع ، ناقشها مع المتخصصين ، راجع معلوماتك اكتب ما توصلت إليه .

ج- نظم معلوماتك فى صورة مفهومة ، صنفها ، اكتب ما توصلت إليه .

د- افحص معلوماتك لتكتشف ما بينها من علاقات ومبادىء . قارن الحقائق بعضها ببعض . ابحث عن أوجه الإتفاق والإختلاف عن السبب والنتيجة عن الأنماط المنظمة عن التجمعات والترابطات .

هـ- إذا لم تتوصل إلى نتائج أو أكتشافات جديدة أترك المشكلة واسترخ ، مارس هواية ما ، انقل المشكلة من العقل الواعى إلى ما قبل الشعور .

و- حاول التوصل إلى أفكار جديدة بالتركيز على المشكلة الأولى ، فإذا اندفعت الأفكار لا تتوقف لتحكم عليها . ضع أكبر عدد ممكن من البدائل لحل المشكلة دون تقييم لأى منها .

ز- أعد النظر فى أفكارك بطريقة موضوعية ، تشكك فيها ، تحداها ، اختبرها أعد صياغتها ، طورها .

ح- ضع أفكارك موضع التنفيذ ، وأعرض أفكارك الجديدة على الآخرين .

ط- كرر المراحل السابقة حتى تصبح عادة سلوكية .

١٠- استخدام أسخف فكرة :

وجد فون فانج ١٩٥٩ أن اختيار أسخف فكرة من بين عدة أفكار يمكن أن يكون ذا قيمة كبيرة فى الوصول إلى حلول جديدة وفى تنمية الإبتكار . ولقد ذكر مثالا لذلك عن دراسة مشكلة هى " كيف يمكن وصل سلكين معا " . كانت أسخف فكرة هى " إمساكهما الأسنان " كان من الواضح إن هذه الفكرة لا يمكن تنفيذها . ولكن بعد مزيد من التركيز عليها أمكن التوصل إلى اختراع آلة خاصة تصلح لهذا الغرض .

### ب ـ الطرق الجماعية Group Procedures

تقوم هذه الطرق على تحقيق أقصى استفادة بما لدى الجماعة من إمكانيات وقدرات على تنمية الإبتكار وفى التوصل إلى حلول جديدة . من الشروط الأساسية لنجاح هذه الطرق أن تكون قنوات الإتصال مفتوحة ومرنة وأن يسمح للفرد باستخدامها بحرية بحيث يستفيد ويفيد من افكاره وأفكار الآخرين . وأن يكون الجو السائد فى الجماعة جوا مرحا لا يسودده التقييم الدائم أو النقد الهدام . وأن تتضمن الجماعة عددا من الأفراد متباينى القدرات والإهتمامات والميول لأن هذا يؤدى إلى الوصول إلى أفكار ابتكارية ذات مستوى . كذلك يجب ألا يكون عدد أعضاء الجماعة كبيرا فينبغى ألا يزيد عن ١٢ تقريبا . وأن يكون للجماعة قائد ذو خبرة بالمشكلة المعروضة وبأساليب تنمية الإبتكار وأن يكون موجها Driver ومريحا Relaxer بحيث تتميز الجلسات والمقابلات بالأخوة وعدم الرسمية . من الطرق المستخدمة فى هذا الصدد :

#### ١ ـ تآلف الأشتات : Synectics

وضع برنس وجوردون هذه الطريقة . ويقصد بكلمة Synectics فى اليونانية ربط العناصر المختلفة وغير المناسبة بعضها مع بعض. ويرى أصحاب هذه الطريقة أن الإبتكارية يمكن زيادتها إذا فهم الناس العمليات السيكولوجية التى تتضمنها وإذا أدركوا أن العناصر الوجدانية فى الإبتكار أكثر أهمية من العناصر العقلية . ولقد استخدم أصحاب هذه الطريقة عدة ألعاب مثل :

- ألعب بالكلمات وبالمعانى وبالتعريفات ، فكلمة افتح أدت إلى ابتكار الفتاحة .

- ألعب بالمبادىء العلمية وادرس حدودها ، مثل تصور أن الماء يندفع من أسفل إلى أعلى أدى إلى الوصول إلى أسلوب يعرف باسم " افــترض أن" Just Suppose لتنمية الإبتكار .
- ألعب بالإستعارات والكنايات والتشبيهات مثل حركة اليد والأصابع التــى أدت إلى ابتكار الحفار .

أما الخطوات التى وضعها أصحاب هذه الطريقة لعلاج أى مشكلة ولتنميـــة الإبتكار فهى :

أ- ضع المشكلة كما هى .

ب- حلل المشكلة وفسرها وناقشها مع خبير لكى تجعل الغريب مألوفا .

ج- يقول أفراد الجماعة ما لديهم من أفكار خطرت على أذهانهم مما يســاعد على زيادة فهم المشكلة بجوانبها المختلفة أو مشكلاتها الفرعية .

د- اختيار إحدى المشكلات كما فهمت .

هـ- إعادة صياغة المشكلة كما فهمت .

و- سؤال أسئلة تحتاج إلى الإستعارة والكناية والتشبيه للإجابة عليها .

ز- اختيار مثال من بين الإجابات وفحصه لتبين ما يتضمنــه مــن حقــائق وتأملات .

ح- الربط بين العناصر المتباعدة بعلاقات جديدة خيالية تأملية .

ط- استخدام نتائج الخطوة السابقة وفحصه جيدا للوصول إلى الحل .

ى- إذا لم يتم التوصل إلى حل جديد تعاد الخطوات من البداية .

**٢ـ العصف الذهنى : Brain Storming**

هذه الطريقة من وضع اوسبورن وسميت بالعصف الذهنى لأن العقل يعصف بالمشكلة ويفحصها ويمحصها .ولقد استمد طريقته هذه من طريقـــة هندية سابقة تعرف باسم Prai-Barehana أى وضع عديد من الأسئلة مـــن خارج الذات لتوليد العديد من الأفكار .

تقوم هذه الطريقة على توليد العديد من الأفكار إذا ما تأجل إصدار الأحكام على الأفكار بمجرد ظهورها . فإحساس الفرد بأن أفكاره ستكون موضعا للنقد والرقابة منذ ظهورها يكون عاملا كافيا لإصدار أى أفكار أخرى. ولقد وضع أوسبورن مبدأين أساسيين وأربع قواعد لإستخدام هذه الطريقة فأما المبدآن فهما :

أ- تأجيل إصدار الأحكام على الأفكار : يرى أوسبورن أن التفكير يتضمن استخدام " العقل الحصيف Judicial mind " الذى يحلل ويقارن ويختار أى يقيم . ويتضمن التفكير أيضا " العقل المبتكر Creative mind " الذى يتصور ويتخيل ويصدر أفكارا جديدة . وعادة يضع العقل الحصيف قيودا على العقل المبتكر . تلك القيود يمكن التخلص منها باتباع المبدأ المشار إليه أى تأجيل إصدار الأحكام على الأفكار .

ب- كم الأفكار يرفع ويزيد كيفها : لقد وضع أوسبورن هذه القاعدة بناء على رأى المدرسة الترابطية . ترى تلك المدرسة أن الأفكار مرتبة فى شكل هرمى وأن أكثر الأفكار احتمالا للصدور والظهور هى الأفكار العادية الشائعة المألوفة وبالتالى فللتوصل إلى الأفكار غير العادية الأصيلة الجديدة يجب أن تزداد كمية الأفكار .

أما القواعد الأربع التى وضعها أوسبورن فهى :

- لا تنقد الأفكار مباشرة بمجرد ظهورها بل يؤجل ذلك إلى وقت لاحق.
- أخرج كل ما لديك من أفكار مهما كانت غريبة أو شاذة فكلما زادت غرابتها زادت أصالتها .
- مرحبا بأكبر عدد ممكن من الأفكار ، إذ كلما زادت كمية الأفكار زادت أصالتها .
- طور واربط بين الأفكار بطرق مختلفة مما يساعد على الوصول إلى أفكار أخرى جديدة .

### ٣ـ الحل الإبتكارى للمشكلات : Creative Problem Solving

إن الطريقة المقصودة Deliberate للحل الإبتكارى للمشكلات وضعها اوسبورن ثم طورها بارنس وغيره . يرى بارنس أن العملية الإبتكارية تتضمن " الملاحظة " و " المعالجة " ثم " التقييم " ، وأن السلوك الإبتكارى يستلزم أن يكون الإنسان حساسا لما حوله من مشكلات . عندما يواجه الفرد مشكلة ما فإنها فى البداية تكون غامضة ويكون عليه أن يوضحها ويدرسها لكى يصل إلى حلها مارا بالمراحل الآتية :

الكشف عن الحقيقة Fact finding الكشف عن المشكلة ـ الكشف عن الفكرة ـ الكشف عن الحل ـ تقبل الحل .

أما الخطوات التنفيذية فتتلخص فى :

أ - مواجهة أعضاء الجماعة بموقف غامض أو مشكلة محيرة .

ب- التعرف على المشكلة الحقيقية وذلك بالبحث عن الحقائق المرتبطة بالمشكلة ثم استخدام الخليط المهوش من الحقائق التى جمعت فى إعادة تحديد المشكلة وصياغتها .

ج- وضع بدائل متعددة لحل المشكلة ، وهنا يجب استخدام قواعد ومبادىء أوسبورن السابق عرضها فى العصف الذهنى .

د - تقييم الأفكار والحلول وذلك باستخدام محكات موضوعية كالتكلفة والزمن اللازم والنفع والتقبل الإجتماعى وغيرها .

هـ- الإعداد لوضع أفضل الحلول موضع التنفيذ وهذا يستلزم التفكير فى العوائق التى ستواجه التنفيذ ومتطلباته والنتائج المترتبة على التنفيذ .

يلاحظ أن هذا الأسلوب يعمد إلى التأثير على الخصائص العقلية لأعضاء الجماعة لإزالة ما يعوق ابتكاراتهم ولتنمية ما لديهم من إمكانيات .

### ٤ـ السوسيودراما : Sociodrama

يعتبر مورينو مؤسس هذه الطريقة ١٩٤٦ إلا أنه أدخل عليها بعضا من التعديلات هو وزملاؤه فيما بعد . تهدف السوسيودراما عادة إلى استخدام

الجماعة لفحص ودراسة مشكلة معينة باستخدام الأساليب الدرامية على نحو يؤدى إلى الوصول إلى حلول متعددة وجديدة . تمر السوسيودراما بالمراحل الآتية :

أ - تحديد المشكلة : يجب على المدرس فى هذه المرحلة أن يوضح للتلاميذ أنهم بصدد تمثيل مسرحية لا نص لها . كما يجب عليه أن يثير العديد من الأسئلة التى تؤدى إلى تحديد المشكلة .

ب- وصف الموقف الصراعى : من المرحلة السابقة تصل الجماعة إلى وصف الموقف الصراعى الذى يعبر عن المشكلة بأسلوب موضوعى مفهوم .

ج- توزيع الأدوار : توزع الأدوار الأولية على التلاميذ اختياريا ويجب على المدرس أن يثير اهتمام المشاهدين إلى إمكانية ظهور أدوار جديدة بل ويشجعهم على ممارستها .

د - إثارة اهتمام وحمية Warm up الممثلين والمشاهدين . يفضل أن يترك المدرس لتلاميذه الممثلين بضع دقائق لإعداد المنظر والأدوار على أن يكون ذلك فى خارج مكان التمثيل . فى هذه الأثناء عليه أن يلفت نظر المشاهدين إلى إمكانية إدخال أدوار جديدة أو وضع حلول جديدة للمشكلة.

هـ- تمثيل الموقف : يمثل التلاميذ الأدوار وفى هذه الأثناء يجب على المدرس أن يلاحظ مواضع الصراع التى قد تظهر بين التلاميذ حول حل المشكلة دون أن يتدخل لوضع حلول لهذا الصراع أما إذا توقف التمثيل فيمكن للمدرس أن يشجع تلاميذه بأسئلة مثل : ماذا حدث الآن ؟ ماذا يمكن أن يحدث فيما بعد ؟ .

و - توقف التمثيل : عندما يخرج التلاميذ عن الأدوار المناسبة ، أو عندما لا يستطيعون الإستمرار فى التمثيل . أو عندما يصلون إلى حل . أو عندما يرى المدرس توجيه تلاميذه إلى استخدام أسلوب آخر أو إلى موضوع آخر .

ز - مناقشة وتحليل وتقويم الموقف والمظاهر السلوكية : يكون ذلك بناء على وضع المحكات التى تساعد : إما على تقويم الحلول المقترحة أو إعادة صياغة المشكلة .

ح - وضع المزيد من الخطط لوضع الأفكار أو المظاهر السلوكية موضع التنفيذ .

للسوسيودراما أنواع متعددة تتوقف على عدد من يشترك فى التمثيل فقد تتضمن فردا واحدا مثل " مناجاة المرء لنفسه " Soliloquy Technique أو أكثر من فرد مثل " مناجاة المرء لنفسه من خلال ممارسة الآخر لدور المرآه " Mirror Technique أو " المناجاة الثنائية مع الآخر " Double Technique أو عدة أشخاص مثل " المناجاة مع ثنائيات متعددة " Multiple Double Technique .

## تعلــــيق

بعد عرض تعريفات الإبتكار والشروط اللازم توافرها لتنمية الإبتكار وبعد عرض بعض الطرق المستخدمة فى تنميته تبقى الإجابة على الســـؤال الآتى : هل للتعلم والتدريس بطريقة ابتكارية آثاره الجديرة بالإهتمام ؟ بينـت دراسات متعددة (Torrance,1972;Parnes,Noller & Biondi,1977) أن للتعليم والتدريس بطريقة ابتكارية نتائج متعددة وهامة يتلخص بعضها فى تغير الدارسين : على النحو التالى :

١. من أميين لا يقرأون إلى قراء متميزين أو متوسطين .
٢. من مخربين إلى بنائين .
٣. من مثيرين للشغب إلى متعلمين لامعين .
٤. من أفراد يشعرون بالإغتراب والتأخر إلى أشخاص متوافقين ومحصلين.
٥. من أفراد يسخرون من الآخرين سخرية لاذعة إلى أشـــخاص يعـــاملون الآخرين برفق ولين .
٦. من أفراد لا يستطيعون تحقيق الإتصال الجيد إلى أشخاص يســـتطيعون ممارسة الحديث الناجح مع الآخرين .

هذا بالإضافة إلى زيادة ونمو قدرات الأفراد الإبتكارية كمـــا قيست بالمقاييس المختلفة وزيادة مشاركتهم الإيجابية فـــى الأنشـــطة الإبتكارية . أخيرا أليس حريا بنا إذا أن نعمل على تنميـــة قدراتنـــا وقدرات تلاميذنا الإبتكارية لصالح أمتنا العربية .

# الفصل الرابع

## تنمية الإبداع : النماذج والمعوقات

**أولاً: نماذج تنمية الإبداع فى الميدان التربوى**

-نموذج وليامز .

-نموذج التعلم بالإكتشاف .

-نموذج إيبرل .

-نموذج حسين الدرينى .

**ثانياً: معوقات تنمية الإبداع فى الميدان التربوى**

-معوقات تتعلق بالمعلم .

-معوقات تتعلق بمحتوى المنهج الدراسى .

-معوقات تتعلق بالإدارة المدرسية ونظام التعليم .

# الفصل الرابع

## تنمية الإبداع : النماذج والمعوقات

### أولاً: نماذج تنمية الإبداع فى الميدان التربوى* :

أثبت الدراسات المتعددة أنه يمكن تنمية الإبداع وابتكرت لذلك طـرق متعددة . وفيما يلى بعض النماذج التى قدمها مؤلفيها مـع توضيـح لكيفيـة استخدامها فى الميدان التربوى .

### أ ـ نموذج وليامز :

وضع وليـامز نموذجـه علـى شـكل مكعـب ثلاثـى الأبعـاد (Williams, 1969) **يعبر البعد الأول فيه عن المواد الدراسية** التى يدرسها التلميذ كاللغة والرياضة والمواد الإجتماعية والعلوم والموسيقى .

**أما البعد الثانى فيتضمن تصرفات المدرس أو الإستراتيجيات وطرق التدريس** التى يمكن أن يستخدمها المدرس . وهذه الإسـتراتيجيات هـى : المفارقات Paradoxes ـ حصـر الخصـائص ـ الجنـاس ـ التباينـات Descrepancies ـ أسئلة إثارة التفكير ـ أمثلة للتغير ـ أمثلة للعـادات ـ عينات من الأبحاث ـ مهارات البحث ـ تحمل الغموض ـ التعبير التلقـائى ـ التكيف للتطور ـ دراسة الشخصيات والعمليات الإبتكارية ـ المواقـف التقويمية ـ مهارات القراءة الإبتكارية ـ مهارات الإستماع الإبتكـارى ـ مهارات الكتابة الإبتكارية ـ مهارات التصوير البصرى .

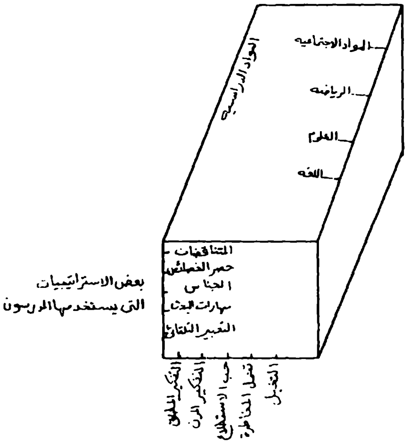
---

* حسين عبد العزيز الدين : بعض النماذج والتصورات لتنمية الإبتكارية لدى التلاميذ،الكتاب السنوى فى علم النفس . المجلد الرابع ، الأنجلو المصرية ، ١٩٨٥ .

**أما البعد الثالث فيتضمن سلوك التلميذ المعرفى والوجدانى ويتمثـــل** السلوك المعرفى فى : التفكير المطلق ـ التفكير المرن ـ التفكير الأصيل ـ التفكير التفصيلى Elaborative،ويتمثل السـلوك الوجدانـى فـى : حـب الإستطلاع (الرغبة فى ) ـ تحمل المخاطرة (الشجاعة) ـ التعقيد (التحـدى) ـ التخيل (الحدسى) .

ويمكن توضيح كيفية تطبيق هذا النموذج واستخدامه إذا تصورنـا أن مدرس العلوم يمكنه إشباع " حب استطلاع " تلاميذه إذا قدم لهم دورتى حيـلة لكائنين أو حشرتين بينهما أوجه للتشابه وأوجه للإختلاف (التباينات) ويطلـب من تلاميذه دراسة أوجه التشابه والإختلاف (مهارات البحث) بينـــهما ، وأن يحاولوا وضع أكبر عدد ممكن من التفسيرات (التفكير المطلـــق) المتنوعـة (التفكير المرن) لأسباب التشابه والإختلافات .

نموذج وليامز لتنمية الابداع




سلوك التلميذ المعرفى والوجدانى

وينطلق المدرس بعد كتابة تلاميذه لتقاريرهم فى إثارة عديد من الأسئلة الجديدة المثيرة للتفكير مثل ماذا يحدث لو حدث تزاوج بين الحشرتين أو لو تغيرت ظروف بيئية معينة تحيط بكل حشرة أو لو تدخل الإنسان فى أحد هذه الأطوار . فى هذه الحالة يسمح لكل تلميذ أن ينطلق بخياله العلمى فى الإجابة والبحث مواجها ما يقابله من " تحديات " .

المثال السابق يوضح كيفية استخدام النموذج ووضعه موضع التنفيذ. والنموذج يواجه المدرس بتحديات متعددة إذ يجب عليه أن يكون على وعى وفهم دقيق بمادته العلمية ، مرنا فى تفكيره ، وذا قدرة على مواجهة التغيرات التى تحدث أثناء الدراسة ، وقادرا على تحليل مادته العلمية ليدرك ما بها من تناقضات ومتشابهات وعادات وغير ذلك مما يمكن استخدامه فى استراتيجياته للتعلم والتعليم .

### ب ـ نموذج مشتق من نظرية التعلم بالإكتشاف :

أكد أصحاب هذه النظرية أن هدف التعلم هو أن يصبح كل طفل مفكرا مبتكرا ناقدا . ترى هذه النظرية أن التعلم (Taba, 1963) عملية تحويلية Transactional تتضمن بعدين هما : المحتوى والقيام بعمليات عقلية لتنظيم واستخدام هذا المحتوى .

ومن معالم التعلم بالإكتشاف (Ausubel et al., 1978) ما يأتى :

١ـ تصبح المعلومات ذات معنى إذا توصل إليها المتعلم بنفسه وبناء على استبصاره . إذ أن المعنى ما هو إلا نتاج شخصى يصل إليه الفرد عندما تتكامل أفكاره وتنتظم داخل بنيته المعرفية . والمصدر الأساسى لهذه المسلمة ما اشار إليه ديوى من أهمية استخدام أسلوب حل المشكلات فى التعلم . وما أشار إليه أنصار التعليم المتمركز حول الطفل من أن لدى الإنسان ميلا طبيعيا للتعلم ، كما أنه مزود بالوسائل التى تساعده على تنظيم عملية التعلم التى يقوم بها .

٢ـ أن المفاهيم ما هى إلا قوالب لفظيـة جوفـاء إلا إذا اسـتطاع المتعلـم اكتشافها بنفسه معتمداً على خبرته الماديـة والأمبيريقيـة ، وبذلـك تكـون التعميمات نتاجاً لحل المشكلات .

٣ـ لا تستخدم اللغة فقط للتعبير عن الأفكار بل تستخدم أيضا لتحويل الأفكار إلى استبصارات جديدة . لأن التعبير عن الأفكار فى صورة لفظية يسـاعد على زيادة فهمها ويسهل تحويلها إلى استبصارات جديدة .

٤ـ التعلم بالإكتشاف هو الطريقة الأساسية لنقل محتوى المـادة التعليميـة للتلاميذ والدارسين .

٥ـ تنمية القدرة على حل المشكلات هو هدف التربية الأول وتكون المـادة التعليمية وسيلته ، أى أن اكتساب المادة التعليمية ليس الهدف الأول للتربية .

٦ـ التدريب على اكتشاف الموجه أكثر أهمية من التدريب على حفظ المـادة التعليمية لأنه يؤدى إلى تطوير قدرة الشخص على حل المشـكلات ، وهـذا يساعده على حل أى مشكلة جديدة يواجهها فى المستقبل .

٧ـ أن هدف التعلم بالإكتشاف هو أن يصبح المتعلم مفكراً مبتكراً ناقداً .

٨ـ التعلم بالطريقة التقليدية تعلم تسلطى . فالمدرس الذى يقف أمام التلاميـذ ليلقى عليهم بالمعلومات والمبادىء والمفاهيم يكون سلوكه تسلطياً بينما يكون التلميذ سلبيا ولا يسمح له بأن يكتشف أى شىء بنفسه .

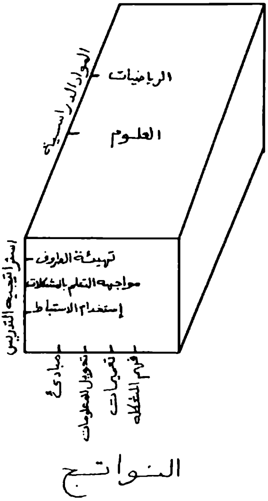
٩ـ يؤدى التعلم بالإكتشاف إلى تنظيم معلومات الدارس بطريقة تساعده على استخدامها بنجاح فى علاج ما يقابله من مشكلات جديدة فى المستقبل .

١٠ـ يؤدى التعلم بالإكتشاف إلى اكتساب الدارس الثقة بالنفس واثارة دافعيته الذاتية للتعلم وتنمية ابتكاريته وزيادة تذكره لما اكتشفه وتوصل إليه .

بناء على الخصـــــائص الســـابقة وبنـــاء علـــى مـــا ذكرتـــه تابـــا (Taba, 1963) يمكن وضع التصور التالى لتنمية ابتكارية التلاميـــــذ كمـــا يشتق من نظرية التعلم بالإكتشاف .

شكل (٣)

نموذج التعلم بالاكتشاف




يتضمن التصور ثلاثة أبعاد هى :

**البعد الأول هو استراتيجية التدريس وخطواتها :** تهيئة الظروف أو الإعـــداد ــ مواجهة المتعلم بمشكلة محددة ــ تنظيم عملية التعلـــــم بحيـــث يســـتخدم الإستنباط .

**البعد الثانى هو المحتوى ويتضمن :** الرياضيات ــ العلوم .

**أما البعد الثالث فهو النتائج** ويتضمن : سيطرة الفرد على الموقف وفهمه للمشكلة ـ التوصل إلى مفاهيم ومبادىء وأفكار وتعميمات ـ تحويل المعلومات .

ويمكن توضيح طريقة عمل هذا النموذج فى أن المدرس يستخدم استراتيجية محددة الخطوات ، ومعتمداً على محتوى معين هو الرياضيات والعلوم فقط ، لتحقيق نتائج معينة تؤدى إلى أن يصبح المتعلم مفكراً مبتكراً ناقداً .

## ج ـ نموذج ايبرل

وضعه روبرت ايبرل (Eberle, 1962) ويطلق عليه Scamper والنموذج على شكل مكعب ثلاثى الأبعاد .

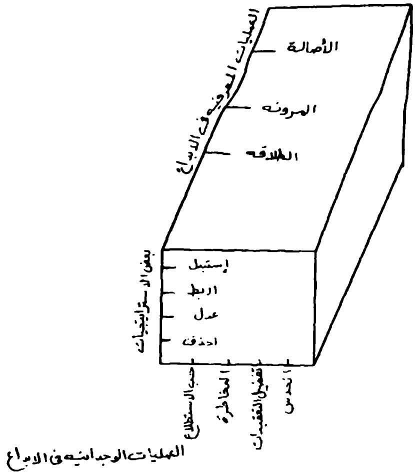
**الوجه الأول للنموذج** : يتضمن استخدام طريقة وضع القوائم فى تنمية الإبتكارية . ولذلك تضمن اشارات إلى هذه الطريقة على النحو التالى :

استبدل ـ اربط ـ عدل ـ كيف أستخدم بصورة جديدة ـ احذف ـ أعد التنظيم .

**الوجه الثانى للنموذج** : يتضمن العمليات المعرفية فى التفكير الإبتكارى وهى : الطلاقة والمرونة والأصالة .

**الوجه الثالث للنموذج** : يتضمن العمليات الوجدانية فى التفكير الإبتكارى وهى : حب الإستطلاع ـ المخاطرة ـ تفضيل التعقيدات ـ الحدس .

يتضمن النموذج توضيحاً لإستخدام أسلوب واحد هو وضع القوائم للتأثير على العمليات الوجدانية والمعرفية فى التفكير الإبتكارى . وقد استخدمه مؤلف النموذج مع التلاميذ من الحضانة إلى الجامعة ولذلك فإنه يتصف بدرجة من العمومية تجعله يصلح لأى جماعة .




شكل (٤)

نموذج روبرت إيبرل

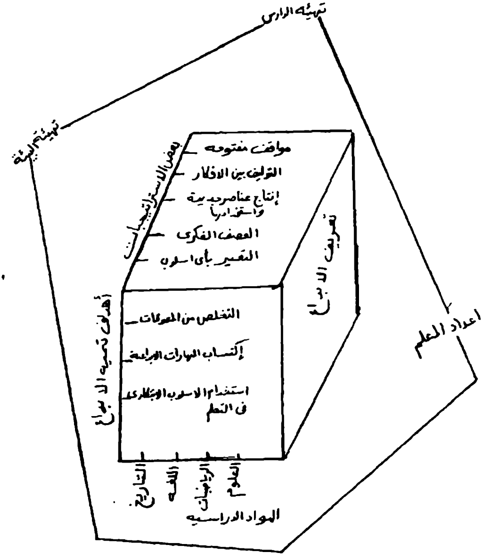
و ـ تصور حسين الدريني :

أن التصور المقترح يتبنى تعريفاً محدداً للابتكارية ويضع أهدافاً أساسية ليسعى المدرس نحو تحقيقها ، واستراتيجيات متنوعة يمكن استخدامها، كما يشير إلى بعض الشروط الهامة التى تساعد على وضع هذا التصور موضع التنفيذ .

يتبنى التصور المقترح تعريف تورانس للابتكارية (Torrance, 1970, 1973) على أنها " عملية إدراك الثغرات والإختلال فى المعلومات والعناصر المفقودة وعدم الإتساق الذى لا يوجد له حل متعلم ، ثم البحث عن دلائل ومؤشرات فى الموقف وفيما لدى الفرد من معلومات ، ووضع الفروض لملء هذه الثغرات ، واختبار الفروض ، والربط بين النتائج، وإجراء التعديلات وإعادة اختبار الفروض، ثم نشر النتائج وتبادلها ".

يتضمن التعريف السابق للابتكارية الإشارة إلى كـل مـن العمليـة الإبتكارية والناتج الإبتكارى ، وإلى بعض العوامـل المؤثـرة علـى نمـو الإبتكارية . كما أنه تعريف ينطبع على الإبتكارية فى أى مجال علمى أو فنى ، كما يصلح للإستخدام فى تعلم أى مادة دراسية . وفضلا عـن هـذا فأنـه تعريف يصف عملية عقلية طبيعية يقوم بها الإنسان فى عديد من المواقـف ، إذ يعتبر التفكير الإبتكارى نوعا من سلوك حل المشكلات .

وتعريف الإبتكارية بهذا المعنى يوضح كيف أن الدافعية تكون ذاتيـة أى نابعة من داخل المتعلم ، إذ يظل الفرد متوترا إزاء ما يواجهه من ثغرات أو اختلالات فى المعلومات إلى ان يصل إلى التحقق من الفروض .




شكل (٥)

نموذج حسن الدرينى

**البعد الأول فى التصور المقترح هو بعد الأهداف :**

يتبنى التصور المقترح الأهداف الآتية لمساعدة المدرس *على تنمية ابتكارية* تلاميذه إذ عليه أن يعمل على :

١. التخلص من معوقات الإبتكارية .
٢. اكساب التلاميذ المهارات الإبتكارية .
٣. تدريبهم على استخدام الأسلوب الإبتكارى فى التعلم .

يتبنى التصور المقترح الأهداف السابقة لأنـــه لا يمكــن أن تنمــو الإبتكارية فى ظل ظروف معوقة وعوامل محبطة . فـــلا يمكــن أن تنمــو الإبتكارية فى ظل ظروف تجعل المبتكر شاذا غريبا غـــير محبــوب مــن مدرسيه وأقرانه (حسين الدرينى ١٩٨٠) ، وفى ظل ظروف تعاقبـــه علـــى توجيه المزيد من الأسئلة والقيام بالإكتشافات (Torrance, 1961) وفى ظـل ظروف تجعل اللعب والعمل قطبين متقابلين (Torrance, 1963) وفى ظـل ظروف لا تشبع حاجاته الإبتكارية مثل حاجاته (Torrance, 1970) :

١. لإشباع حب الإستطلاع .
٢. لمحاولة أداء الأعمال الصعبة .
٣. للإستغراق التام فيما يقوم به من أعمال .
٤. إلى الصدق مع النفس والبحث عن الحقيقة .
٥. إلى أن يكون هو نفسه To be an individual .

كذلك فإن الإبتكارية لا تنمو بدون أن تنمى المهارات الإبتكارية لـدى التلاميذ . وقد وضع تورانس (Torrance, 1970) بناء على دراساته ســـتة مستويات ــ ذات طبيعة هرمية ــ للمهارات الإبتكارية التى يجب أن يعمـــل المدرس على اكسابها لتلاميذه (ملحق١) .

**البعد الثانى فى التصور المقترح هو بعد الإستراتيجيات :**

والإستراتيجيات هى الأساليب التى يمكن استخدامها لتنمية الإبتكارية.

والعلاقة بين الأهداف والإستراتيجيات علاقة وثيقة إذ تستخدم استراتيجية أو أكثر لتحقيق هدف أو آخر .

وفيما يلى بعض من هذه الإستراتيجيات ويتضمن الملحق رقم (٢) نماذج لبعض الأنشطة التى يمكن استخدامها فى تنفيذ بعض الإستراتيجيات .

١. مواجهة التلميذ بمواقف ليس لها نهاية محددة لأن ذلك يزيد دافعيته ويحافظ على استمراريتها .
٢. الربط بين عناصر متباعدة لأن ذلك يساعد التلميذ على التوليف بين المعلومات والأفكار للوصول إلى ما هو أصلى .
٣. انتاج عناصر جديدة واستخدامها فى المواقف المختلفة لأن ذلك يساعد على إزالة هيبة التلميذ وتخوفه من التفكير الإبتكارى .
٤. استخدام العصف الفكرى كأسلوب لتنمية الإبتكار فى الجماعات لأنه يساعد التلميذ على أن يبنى على أفكار زملائه مما يؤدى إلى توليد العديد من الأفكار والحلول ، على أن يراعى اتباع قواعده الأساسية :
   أ ـ تأجيل اصدار الأحكام على الأفكار .
   ب ـ انتاج العديد من الأفكار مهما كانت غريبة أو شاذة ، فكلما زادت غرابة الأفكار زادت أصالتها .
   ج ـ الترحيب بأكبر عدد ممكن من الأفكار ، إذ كلما زادت كمية الأفكار زادت أصالتها .
   د ـ تطوير وربط الأفكار بعضها ببعض بطرق مختلفة مما يؤدى للوصول إلى أفكار جديدة .
   هـ ـ الحد من الجدل لغرض الجدل .
٥. البحث عن الثغرات المعرفية لأن ذلك يساعد التلاميذ على التقبل النقدى لما يقرأون ويسمعون .

٦. استخدام الأمور غير المحتملة Impropabilities فى التفكير لأن هـــذا يساعد على اطلاق العنان لخيال التلميذ وعلى شعوره بالإرتياح لإستخدام الخيال .

٧. استخدام أكثر من أسلوب فى التعبير لأن هذا يساعد على تنمية أســـاليب التلميذ فى التعبير . فقد يكون التعبير لغويا (قصصيا ــ نثريا ــ شـعريا) أو فنيا (بالرسم ــ الموسيقى ــ بالنحت ..إلخ) أو بالحركة على أن يختار التلميذ أسلوبه الخاص فى التعبير عن استبصاراته .

٨. وضع أسئلة إثارة التفكير Provocative لأن هذه الأسئلة تساعد علـــى اكتساب التلاميذ للمفاهيم بصورة دقيقة وعلى التفكير بطرق مختلفة فـــى الموضوعات والأمور المتعددة .

**البعد الثالث فى التصور المقترح هو بعد المواد الدراسية :**

فالأهداف لا تتحقق إلا بواسطة استراتيجيات أو أســـاليب تســتخدم محتوى معين هو المواد الدراسية . فيستطيع مدرس الجغرافيـــا أن يواجــه تلاميذه بسؤال مثل ماذا يحدث لو توقفت الأرض عن الـــدوارن أو توقفــت البراكين عن الفوران ؟ (الإستراتيجيات أرقـــام ١، ٤، ٥، ٦، ٨) . ويمكــن لمدرس الجيولوجيا أن يسأل تلاميذه عن العلاقة بين كل عصـــر جيولوجـــى وخصائص الحياة فيه (الإستراتيجيات أرقام ٢، ٥، ٦، ٨) . ويستطيع مدرس الإجتماع أو التاريخ عقد مقارنات النظم السياسية والإقتصادية والإجتماعيـــة فى أزمنة وعصور مختلفة وأن يطلب من تلاميذه العمل فى جماعات صغيرة للبحث فى النتائج المتوقعة لتلك النظم فى كل عصر مقارنا بالأخر ثم التحقق مما توصلوا إليه من نتائج . (الإستراتيجيات أرقام ١، ٤، ٥، ٨) .

ويستطيع مدرس الأحياء أن يسأل تلاميذه :

مع افتراض أنك أثناء زيارتك لمتحف من المتاحف التـــى تصـــور الحياة فى فترة ما قبل التاريخ ، فجأة دبت الحياة فى الحيوانات ماذا سـيحدث؟ (الإستراتيجيات أرقام ١، ٤، ٦، ٨) .

ويستطيع مدرسو اللغات والتربية الفنيــة والرياضيــة والأحيــاء أن يسألوا تلاميذهم : مع افتراض أنك استطعت أن تكون عضواً مــن أعضــاء الخلية الحيوانية التى تعيــش فــى مســتنقع مــا ؟ مــاذا ســيحدث لــك ؟ (الإستراتيجيات ١، ٤، ٦، ٧، ٨) .

أن التصور المقترح لا يؤتى ثماره إلا إذا توافرت عدة شروط هى :

أ ) تهيئة الدارس .

ب) تهيئة البيئة .

ج) إعداد المدرس .

أ ــ تهيئة الدارس :

تعتبر تهيئة الدارس عنصراً هاماً فى تحقيق الأهــداف المرجــوة إذ تسهم فى إزالة خوف التلميذ من الخوض فى الخيال الإبتكارى وفى إعــداده لمواجهة المشكلة التى ستطرح للتفكير وفى استثارة خياله . قد تكون التهيئــة فى صورة رحلة أو سماع قطعة موسيقية أو استخدام السوسيودراما أو سماع قصيدة من الشعر أو تعبيرات حركية ابتكارية . أى أن التهيئــة قــد تكــون فيزيقية أو ســـيكولوجية (Torrance, 1970, 1964; Moreno) ومــن الأنشطة التى تساعد على ذلك :

١ــ زيادة مستوى توقعات التلاميذ : فبناء على عنوان الموضوع قد يســأل المدرس تلميذه عما يتوقع أن يحتويه الموضوع ، أو النتــائج المتوقعــة أو الشخصيات التى يمكن أن يكون لها دور هام أو ثانوى فى الموضوع .

٢ــ زيادة وعى التلاميذ بالمشكلة : كأن يضع المدرس سؤالاً أساســياً عــن المشكلة أو يعرض بعض عناصر الموضوع ويسأل التلاميذ أسئلة تســاعدهم على تحديد المشكلة ، أو يستغل زياراتهم للمتحف لصياغة المشكلة وتحديدها.

٣ـ استثارة حب استطلاع التلاميذ ورغبتهم في المعرفة : بأن يستند المدرس إلى ما لدى تلاميذه من معلومات في إشعارهم ببعض الثغرات المعرفية لديهم لكي يبحثوا عنها ويدققوا ويحاولوا ملأها .

٤ـ تحديد الهدف من النشاط : لتحديد الهدف من النشاط أثره في زيادة دافعية التلاميذ والإحتفاظ بها مستمرة أثناء النشاط .

٥ـ تزويد التلاميذ بعدد محدود من التوجيهات : أن إغراق التلاميذ بالتعليمات والتوجيهات تجعلهم عاجزين عن الإنطلاق بخيالهم والتفكير في الموضوع تفكيراً ابتكارياً .

ب ـ تهيئة البيئة :

لقد بينت الدراسات التي أجريت عن المناخ الذي يجب أن يتوافر في المدرسة لكي يساعد المدرس على تنمية الإبتكار ، وجوب تميز المدير بالآتي:

١ـ أن يشعر مدرسية بأنه يقدر الإبتكار والإبتكارية والتدريس والتعلم الإبتكاري .
٢ـ أن يستخدم أسلوبا منتظما للإستفادة من الأفكار الجديدة التي يصل إليها المدرسون .
٣ـ أن يكون مستعدا لتقبل الآراء المخالفة لرأية .
٤ـ أن يشجع المدرسين والعاملين على التجريب دون خوف .
٥ـ أن يتجنب اثقال كاهل المدرسين بالعديد من الواجبات الإضافية .
٦ـ أن يهيء الفرص لتجربة الأفكار الجديدة مع تقبل احتمال الفشل على ألا يكون في ذلك خطر كبير .
٧ـ أن يجعل جو المدرسة مثيرا Stimulating ويسمح بالمخاطرة غير الضارة .

٨ـ أن يتجنب الإصرار الزائد Overemphasis على ضرورة ممارسة العمل الجمعي .

٩ـ أن يكون اجتماعاته وسيلة لتقويم الآراء بكل أمانة دون هدم .

١٠ـ أن يجعل من الفشل طريقا للوصول إلى أفكار جديدة .

١١ـ أن يشجع على مشاركة وتبادل أعمال المدرسين التى تتسم بالإبتكارية مع بعضهم بعضا .

١٢ـ أن يهيىء الفرص للمدرسين الجدد لكى يقولوا أفكارهم الجديدة ويمارسونها ويتبادلونها مع بقية أعضاء هيئة التدريس .

١٣ـ أن يسهل الإتصال بين مدرسى المدرسة وسائر المدرسين الذين يعملون فى المدارس الأخرى والمهتمين بتنمية الإبتكار .

١٤ـ أن يعيد النظر من أن لآخر فى المفاهيم والممارسات القديمة .

١٥ـ أن يضع وينفذ برنامجا للتخطيط طويل المدى .

١٦ـ أن يدرك التوتر الناشىء أثناء سير العمل وما يعترضه من فشل كما يعمل على التخفيف من حدة ذلك التوتر .

١٧ـ أن يكون على اتصال دائم بمدرسيه على أن يسمح لكل منهم بأن يتخذ قراراته بنفسه دون أن يتعارض ذلك مع المصلحة العامة .

أما التهيئة المادية فيقصد بها التنظيم الفيزيقى لحجرة الدراسة . أن حجرة الدراسة التى تنظم فيها المقاعد فى صفوف لا تساعد على ممارسة الأنشطة الإبتكارية بل يجب أن تترك حرية اختيار التجهيزات والتنظيم تبعا لنوع النشاط . أى أن التنظيم الفيزيقى يجب أن يتصف بالمرونة والقابلية للتشكيل والتعديل .

كما أن حجرة الدراسة لا تكون هى المكان الوحيد لممارسة الأنشطة الإبتكارية ، إذ قد تمارس فى المعمل والملعب والفناء والحديقة والمتحف وحجرة الرسم وغير ذلك .

كذلك فإن حجرة الدراسة يجب أن تخلو من مشتتات الإنتباه حتى تسمح بالإستغراق فى التفكير والإنطلاق فى الخيال .

ج ـ إعداد المدرس :

لا يمكن أن ينمى المدرس ابتكارية تلاميذه إذا لم يكن هو نفسه مبتكرا ومحبا للابتكارية وعاملا على تنميتها (حسين الدرينى، ١٩٨٠، ١٩٨١) . وإذا لم تتوافر فيه سمات معينة (حسين الدرينى ، ١٩٨٢) . ونظرا لأن إعداد هذا المدرس يعتبر أمرا بالغ الأهمية وضع Davis and Sullivan (1980) منظومة للأهداف الإبتكارية على غرار منظومة بلوم للأهدف النفسحركية . ويمكن الإستعانة بمنظومة الأهداف الإبتكارية فى إعداد المدرس المنشود (ملحق٣) .

**ثانيا: معوقات تنمية الإبداع فى المدرسة المصرية :**

قام أحمد عبد اللطيف عباده (١٩٨٦) بدراسة حدد فيها معوقات تنمية الإبداع فى المدرسة المصرية وذلك بناء على آراء ٢٧٣ معلما من معلمى المراحل التعليمية الثلاث بمحافظات المنيا وأسيوط وسوهاج من القائمين بتدريس الرياضيات والعلوم واللغة العربية والمواد الإجتماعية واللغة الإنجليزية .

## المعوقات التى تتعلق بالمعلم :

١. التحيز وعدم المساواة فى المعاملة بين التلاميذ .
٢. عدم تمكن المعلم من المادة العلمية فى كثير من الأحيان .
٣. القسوة فى المعاملة وإثارة سخرية التلاميذ على المخطىء .
٤. فى بعض الأحيان تكون معلومات المعلم سطحية وأخطاءه كثيرة وشائعة.
٥. المعلم نفسه لم يتعود على روح الإبتكار والبحث والتنقيب عن المعرفة.

٦. فى كثير من الأحيان لا يفهم المعلم النمو النفسى لتلاميذه .
٧.لدى المعلم اتجاه سالب نحو مهنة التدريس ويسىء إليها فى أغلب الأحيان .
٨.كثيرا ما يعاقب المعلم التلميذ على التساؤل والإستكشاف .
٩.فى كثير من الأحيان لا يفهم المعلم أهمية الدوافع فى تشجيع التلاميذ وتحفيزهم إلى التقدم .
١٠. عدم إقناع المعلم بعملية التفكير الإبتكارى .
١١. لا يهتم المعلم كثيرا بالفروق الفردية ويعامل التلاميذ غالبا على أنهم سواء .
١٢. لا يربط المعلم بين مادة التخصص والعلوم الأخرى إلا فى أحوال نادرة .
١٣. نادرا ما يهتم المعلم بأوقات فراغ تلاميذه .
١٤. فى كثير من الأحيان علاقة المعلم مع زملائه سيئة وبعيدة عن روح التعاون .
١٥. لا يهتم المعلم بمشكلات البيئة .
١٦. قد يميل المعلم إلى أخبار التلاميذ بالحل الجاهز اختصارا للوقت .
١٧. نادرا ما يهتم المعلم بمشكلات تلاميذه .
١٨. تقيد المعلم بالمادة الدراسية فقط ونادرا ما يشترك فى أى نشاط أو عمل مدرسى خارج هذه المادة .
١٩. قد يدرك التلاميذ علاقات لم يفطن إليها المعلمون أنفسهم أو غيرهم من خبراء المادة الدراسية .
٢٠. قد يقترح التلاميذ حلولا غير متوقعة للمسائل أو المشكلات مما يؤثر على تخطيط المعلم لدرسة .
٢١. قد يسأل التلاميذ أسئلة يعجز المعلمون عن الإجابة عليها .
٢٢. عدم توافر المعلمين المتخصصين فى تدريس مواد التعليم الأساسى (المجالات) بالطريقة التى تسهم فى تحقيق أهداف التعليم الأساسى .

٢٣. قصور فى تدريب المعلمين القدامى على الطرق الحديثة فى التدريس والتى تشجع على التجديد والإبتكار .
٢٤. فى كثير من الأحيان يكون على المعلم أن يكسب تلاميذه سلوك المسايرة.

## المعوقات التى تتعلق بمحتوى المنهج المدرسى

١. عدم كفاية الوقت المحدد للنشاط المدرسى فى أغلب المدارس بما لا يعطى الفرصة الكافية لممارسة ألوان النشاط المختلفة والتى من خلالها تظهر ميول التلاميذ وأفكارهم الإبتكارية .
٢. توزيع المناهج الدراسية على شهور السنة الدراسية وإرتباط المعلم بقدر من المعلومات المحددة ، والتى يجب أن تعطى للتلميذ فى الوقت المحدد لها مع عدم الخروج عنها .
٣. اعتماد المناهج الدراسية على الحفظ والإستظهار وليس على التفكير والملاحظة والإستنتاج .
٤. غالبا ما تكون المناهج معدة مقدما من وجهة نظر خبراء كل مادة دراسية ومرتبة حسب ما يرونه من وجهة نظرهم .
٥. عدم اعطاء قدر كاف من الثقافة العامة فى شتى موضوعات المنهج.
٦. نادرا ما تهتم المناهج الدراسية بالجانب التطبيقى وبالتجارب المعملية .
٧. أساليب التقويم المتبعة حاليا فى مدارسنا كلها تقوم على الأسلوب التقليدى وهو مدى حفظ التلاميذ للمادة الدراسية ولا تستدعى أى جانب من جوانب التفكير الإبتكارى .
٨. عدم وجود تكامل وتناسق بين المناهج الدراسية فى التخصصات المختلفة.
٩. طول المناهج للدراسية مع ازدحامها بالمعلومات غير المرتبطة بمشكلات البيئة .

١٠. خلو المكتبات المدرسية من المراجع الحديثة والكتب العلمية التي توضح الإكتشافات الحديثة .

١١. نادرا ما تتعرض الكتب المدرسية لتاريخ العلماء ومجهوداتهم وتجاربهم العلمية .

١٢. تمارين الكتاب المدرسى خالية من الأفكار الجديدة (الإبتكارية) .

١٣. أستخدام الملخصات وتحفيظها للتلاميذ مما يجعلهم يتعودون على الحفظ وإهمال الكتب الدراسية .

١٤. خلو معظم الكتب الدراسية على اختلاف تخصصاتها من الجمع بين اجابتين أو أكثر بل الإكتفاء بوضع إجابة واحدة مفروضة على التلميذ

١٥. نادرا ما تشبع المناهج حاجات ورغبات التلاميذ وميولهم الإبتكارية .

## المعوقات التى تتعلق بالإدارة المدرسية ونظام التعليم

١. القصور فى أساليب التقويم فهى عبارة عن امتحانات تقليدية تخاطب فقط الحفظ والتذكر ولا تخاطب أى نوع من التفكير وخاصة التفكير الإبتكارى .

٢. لا تعطى البرامج الدراسية نواحى النشاط الإبتكارى أهمية خاصة ويقتصر اهتماماتها على موضوعات الدراسة الأكاديمية .

٣. إن الوجه الأول والأخير نحو مراحل التعليم المختلفة هو المجموع التحصيلى .

٤. نظام التعليم يقوم على الحفظ والتذكر بهدف الحصول على المجاميع المرتفعة .

٥. ضعف امكانات المكتبات المدرسية حيث انها لا تلائم هذا العصر وهذا النوع من التفكير .

٦. قلة الإمكانات المدرسية من حيث (المبانى ، الأثاث ، الملاعب ، الوسائل التعليمية ، الأجهزة العلمية) .

٧. ارتفاع كثافة الفصل مع ضيق مساحته وعدم توافر الجو الصحى داخله .
٨. الزام كل معلم بمنهج دراسى محدد يجب الإنتهاء منه فى فترة زمنية محددة .
٩. نادرا ما يوجد أى وقت فراغ يستطيع فيه التلميذ مناقشة مشكلاته مع المعلم .
١٠. عدم اهتمام المدرسة بالأنشطة والرحلات خارج المدرسة والروتين الذى يسود العملية التعليمية .
١١. هناك صراع بين القديم والحديث من حيث طرق التدريس وذلك داخل المدرسة .
١٢. القيود المفروضة من قبل المدرسة على حب الإستطلاع .
١٣. التأكيد المفرط على الفرد الموهوب للمسايرة مع نفس السلوك العام للجماعة .
١٤. عدم الإهتمام بالجوانب الصحية للتلاميذ .
١٥. بعض الأخطاء المتعلقة بتطبيق نظام التعليم الأساسى مثل (المعلم ، الإمكانات) .
١٦. انتشار ظاهرة التسرب بالمدارس .
١٧. النقل الآلى للتلاميذ وخاصة فى مرحلة التعليم الأساسى .
١٨. انتشار ظاهرة الغش فى المدارس .
١٩. انخفاض مستوى التحصيل والذكاء لدى عدد كبير من التلاميذ .

وسوف نعرض فى الجزء التالى ما اشار إليه حسين عبد العزيز الدرينى (١٩٨٥) فيما يخص كل من : المهارات الإبتكارية ، نماذج الأنشطة التى تتضمنها بعض الإستراتيجيات ، منظومة الأهداف الإبتكارية .

# ملحق (١)

## المهارات الابتكارية

**المستوى الأول :**

١. يستطيع التلميذ تكوين مركبات جديدة مثل تعديل الأشكال وتغيير الألوان وإضافة أو حذف بعض الشخصيات .

٢. يستطيع التلميذ إدراك واكتشاف علاقات جديدة مثل ماذا يحدث لو أضفنا أو طرحنا ؟ أو قطعنا هذا إلى قسمين ؟ ! ولو وضعنا هذا الشكل مكان أخر ؟

٣. التعرف على العناصر المفقودة في الصور والأشكال والرسوم والحروف ... إلخ .

**المستوى الثاني :**

١. يستطيع التلميذ انتاج مركبات جديدة أكثر تعقيدا وإجراء التجارب عليها ، مثل تصميم النماذج .

٢. يستطيع التلميذ إدراك وانتاج عدد كبير من الإحتمالات وذلك بربطه بين الرموز والأشياء والأعداد والناس والأماكن .

٣. زيادة طلاقة التلميذ في انتاج الأشكال والأصوات والحركات .

٤. يستطيع التلميذ التوليف بين عناصر متعددة مثل وضع العناوين للقصص والأغاني والأشعار والتماثيل والرسوم .

٥. يحسن التلميذ من قدرته على توجيه الأسئلة التي تدور حول العناصر المفقودة مثل الأسئلة التي تبدأ بماذا ؟ ما الذي أدى إلى ؟ كيف اصبح ؟

**المستوى الثالث:**

١. زيادة قدرة التلميذ على توجيه الأسئلة عن العناصر المفقودة زيادة كبيرة.

٢. ترتيب الأحداث في سياق معين .

٣. تنمية قدرة التلميذ على المشاركة الوجدانية .
٤. يستطيع التلميذ تكوين تصور عن مراحل سلوك المشكلات .
٥. يفهم التلميذ نواحى ضعفه ويتقبلها بصورة ايجابية لا بصورة نقدية .

المستوى الرابع :

١. المزيد من القدرة على انتاج المركبات الجديدة .
٢. المزيد من القدرة على ادراك المركبات الجديدة المعقدة .
٣. تنمية وزيادة الحساسية اللمسية للأشياء .
٤. يستطيع التلميذ انتاج أفكار معقدة عن الإستخدامات والوظائف الممكنة للأشياء والحيوانات والآلات ... إلخ .
٥. يستطيع التلميذ الوقوف على بدائل جديدة للنتائج المترتبة على المركبات الجديدة من الأشياء والأحداث والوقائع والأماكن والأشكال .
٦. زيادة قدرة التلميذ على المشاركة الوجدانية .
٧. زيادة رغبة التلميذ التوصل إلى تنبؤات بسيطة من المعلومات المحدودة المقدمة له .
٨. يستطيع التلميذ التوصل إلى تنبؤات بسيطة من المعلومات المحدودة المقدمة له .
٩. زيادة مهارة التلميذ فى استخدام خياله لرؤية وسماع الأشياء من المسافات المختلفة .
١٠. زيادة قدرة التلميذ على توجيه الأسئلة عن الأحداث والصور والرسوم والوقائع .
١١. وضع النهايات المختلفة للأحداث والقصص .

المستوى الخامس :

١. يستطيع التلميذ استخدام الجناس واللعب به مثل :
أ ــ الجناس الشخصى : كالتوحد ببعض عناصر المشكلة .

ب ـ الجناس المباشر : وصف أوجه الإتفاق والإختلاف بين الأشـــياء كما هى فى الطبيعة كالمقارنة بين إذن الإنسان وسماعة التليفون .
ج ـ الجناس الرمزى : استخدام الصور والرموز للتعبير عن المشكلة .
د ـ الجناس التخيلى : استخدام الخيال لوضع الحلول ثم الإقتراب بـها من الواقع .

٢. المزيد من قدرة التلميذ على التوصل إلى نتائج جديدة مثل إعادة ترتيـب الوقائع وتصور ماذا يحدث لو ؟
٣. وضع المزيد من البدائل التى تفسر السلوك .
٤. وضع المزيد من الحلول للمشكلات .
٥. زيادة قدرة التلميذ على المشاركة الوجدانية .
٦. زيادة قدرة التلميذ على تطوير الحلول وإضافة التفصيلات إلى العناصر .
٧. زيادة قدرة التلميذ على تصور الأحداث والوقائع والأشياء .
٨. يبدأ التلميذ فى وضع بعض الإستخدامات الجديدة غير المألوفة للأشياء .
٩. زيادة قدرة التلميذ على التركيب بين العناصر المتعددة .
١٠. زيادة قدرة التلميذ على التنبؤ .
١١. زيادة قدرة التلميذ على تصور المشاعر .

المستوى السادس :

١. زيادة قدرة التلميذ على استنتاج الأسباب والنتائج من عدد كبير .
٢. يستطيع التلميذ تجاوز المعانى والأوصاف السطحية للقصص والأحداث .
٣. يكتسب التلميذ مهارات واقعية فى تطوير الأفكار ووضـــع التفصيـلات وبناء التصورات والبحث عما يملأ ما لديه من ثغرات معرفية .
٤. زيادة مهارة التلميذ وزيادة مهارته فى وضع الأسئلة .
٥. يستطيع التلميذ بمساعدة مدرسة أن يستخدم الأسلوب الإبتكـــارى لحـل المشكلات .

٦. زيادة قدرة التلميذ على التمييز بين التخمينات والفروض بالإعتماد على المعلومات المعطاه .

٧. زيادة قدرة التلميذ على تركيب وتوليف العناصر المختلفة .

٨. زيادة قدرة التلميذ على تصور الأشياء والأحداث والأشخاص .

٩. يضع التلميذ أفكارا متعددة لتوضيح درجة ملاءمة القصة و الحل للتطبيق.

١٠. إدماج المعلومات الجديدة مع القديمة فى بنية الفرد المعرفية وذلك بالربط بين الجديد والقديم .

١١. زيادة فهم التلميذ وتقديره لحبه للإستطلاع .

# ملحق (٢)

## نماذج من الأنشطة التى تتضمنها بعض الإستراتيجيات

**١ـ مواجهة التلميذ بمواقف ليس لها نهاية محددة :**

أ ـ اللعب بالأمور الغامضة والإحتمالية .

ب ـ مساعدة التلميذ على اكتشاف الخفى الغامض .

ج ـ زيادة الوعى بالثغرات الموجودة بين المعلومات .

د ـ اكتساب التفكير الإبتكارى صفة شرعية مقبولة وغير مخفية .

هـ ـ وضع حلول خيالية للمشكلات المختلفة .

و ـ وضع فروض متعددة لحل المشكلات .

ز ـ مساعدة التلميذ فى أن ينتقل من معلومة إلى أخرى .

ح ـ تشجيع التلميذ على تحويل المعلومات أو تغيير بعض عناصرها .

**٢ـ الربط بين عناصر متباعدة :**

أ ـ البحث عن حلول بسيطة ولكن تتضمن متغيرات كثيرة .

ب ـ استخدام الجناس لوضع حلول مختلفة للمشكلات .

جـ ـ إجراء التجارب عن الأشياء والأفكار وغير ذلك .

د ـ تشجيع التلاميذ على استخدام المعلومات المتوفرة لديهم من مجال معين لحل مشكلات فى مجال آخر .

هـ ـ إعادة تنظيم المعلومات والأفكار .

و ـ التوليف بين الأشياء غير المنظمة والأفكار المتباعدة بحيث يكون للنظام الجديد معنى .

**٣ــ انتاج عناصر واستخدامها :**

أ ــ فحص المشكلات والمعلومات من وجهات نظر مختلفة ثم الربط بينها .

ب ــ البحث عن الحقائق المرتبطة بالأمور الغامضة ثم اكتشاف سر الغموض .

ج ــ وضع سلسلة من التنبؤات بناء على ما يتوفر من معلومات .

د ــ تعلم المهارات اللازمة لأداء عمل معقد ثم الربط بينها واستخدامها فى أداء العمل وأعمال متشابهة .

هـ ــ انتاج جناسات متعددة والربط بين الإستبصارات الناتجة من استخدامها .

**٤ــ استخدام العصف الفكرى :**

يجب مراعاة القواعد الأساسية السابق ذكرها .

**٥ــ البحث عن الثغرات :**

أ ــ تحديد المعلومات والمهارات اللازمة لأداء العمل .

ب ــ التحليل النقدى لهذه المعلومات والمهارات .

ج ــ دراسة المعلومات والمهارات من زوايا مختلفة .

د ــ تشخيص أسباب الغموض فى المشكلات .

هـ ــ تحديد أسباب الفشل فى الحلول .

**٦ــ استخدام الأمور التى لا يحتمل وقوعها :**

أ ــ ماذا يحدث لو ؟

ب ــ لنفرض أن ؟

ج ــ تصور أن ؟

د ــ تخيل أن ؟

**٧ــ استخدام أكثر من أسلوب للتغير :**

(راجع ما كتب سابقا) .

**٨ــ وضع أسئلة تثير التفكير :**

من أنواعها :

أ ــ الأسئلة التى تواجه التلميذ بالأمور الغامضة أو قليلة الإحتمال .

ب ــ الأسئلة التى تجعل المألوف غريبا والغريب مألوفا .

ج ــ الأسئلة التى تجعل التلميذ ينظر إلى الأمور والموضوعات من زوايا مختلفة (فيزيقية ــ سيكولوجية ــ اجتماعية ــ تاريخية ــ جغرافية )

د ــ الأسئلة التى تدعو إلى وضع بعض التنبؤات بناء على بعض المعلومات .

هـ ــ الأسئلة التى تضم عناصر غير متآلفة بعضها مع بعض .

و ــ الأسئلة التى تدعو إلى اكتشاف الغامض والوقوف على الأسرار .

ز ــ الأسئلة التى تستثير الخيال وتدعو إلى تفسير ذلك الخيال على نحو يساعد فى فهم المشكلات الواقعية .

## ملحق (٣)

## منظومة الأهداف الإبتكارية AUTA

### ١ـ الوعى Awareness

١-١ بالإبتكارية .

١-٢ بأهمية الإبتكارية لنمجتمع .

١-٣ بأهمية الإبتكارية لنجاح الشخص وزيادة كفاءته .

١-٤ بنماذج من المبتكرين من المشاهير والتلاميذ .

١-٥ بإمكانية نمو الإبتكارية .

١-٦ بمعوقات نمو الإبتكارية .

### ٢ـ الفهم : Understanding

٢-١ خصائص المبتكرين .

٢-١١ السمات الوجدانية والمعرفية للشخصية المبتكرة .

٢-٢١ السمات " السلبية " فى الشخصية المبتكرة .

٢-٣١ الخصائص البيلوجرافية للمبتكرين .

٢-٤١ الحاجات الإبتكارية .

٢-٥١ المشكلات النفسية للمبتكرين .

٢-٦١ المعلم المبتكر .

٢٠-٢ العملية الإبتكارية

٢-١٢ مراحل العملية الإبتكارية عند والاس .

٢-٢٢ مراحل العملية الإبتكارية عند بارنز ، نولر ، بيوندى .

٢-٣٢ كيفية تغيير التصورات والمدركات .

٢-٣ النظريات المفسرة للإبتكارية

٢-٣١ السلوكية .

٢-٣٢ التحليل النفسى .

٢-٣٣ الإنسانية .

٢-٣٤ بناء جيلفورد للعقل .

٢-٣٥ نظريات وآراء دى بونو ، جوردون ، تورانس .

٢-٤ اختبارات قياس الإبتكارية

٢-٤١ اختبارات تورانس للتفكير الإبتكارى .

٢-٤٢ اختبار بارون ـ والاش .

٢-٤٣ اختبارات جيلفورد .

٢-٤٤ قائمة السمات .

٢-٤٥ القوائم البيلوجرافية .

٢-٤٦ اختبارات قياس الإستعداد للعملية الإبتكارية .

**٣ـ الطرق والساليب : Techniques**

٣-١ تقوية القدرات الإبتكارية

٣-١١ الطلاقة ـ المرونة ـ الأصالة ـ التفصيلات .

٣-١٢ التفكير الإستعارى المجازى Metaphorical

٣-١٣ الخيال ـ التصور البصرى ـ الوعى الحسى .

٣ـ١٤ الشعور بالمشكلات ـ التنبؤ بالنتائج ـ ربط الأفكار بعضها ببعض .

# الباب الثالث

# تقويم التعليم الأساسى فى مصر

## الفصل الخامس

## التعليم الأساسى : فلسفته وأسسه التربوية ومعالمه

أولا: التعليم الأساسى : مفهومه وسماته

ثانيا: أهداف التعليم الأساسى والأسس التربوية التى يقوم عليها

ثالثا: معالم تحديث التعليم الأساسى فى مصر

# الباب الثالث

# تقويم التعليم الأساسى فى مصر

## الفصل الخامس

## التعليم الأساسى : فلسفته وأسسه التربوية ومعالمه

### أولاً : مفهوم التعليم الأساسى وسماته*

ترجع الحاجة إلى استحداث صيغ أو انماط جديدة فى التعليم إلى أن التعليم هو الوسيلة الإنسانية التى يستطيع المجتمع عن طريقها أن يوجه التغير الإجتماعى إلى الإتجاه الذى يحقق أهداف المجتمع وآماله ، كما أن المجتمع يستطيع عن طريق التعليم أن يكوّن المواطن المطلوب تشكيله الذى عن طريقه يتحدد مستقبل الجماعة ومصيرها .

وقد ركزت المدرسة التقليدية فى مصر منذ أكثر من نصف قرن على اعداد التلاميذ والإقتصار على حفظ المعلومات فقط ، واهمال الجوانب الأخرى ، ثم رأت التربية الحديثة ضرورة تطور التعليم ليساير حاجة المجتمع إلى تحقيق المزيد من الديمقراطية والتنمية الشاملة الإجتماعية والإقتصادية وزيادة قدرات الأفراد وانتاجهم وتفكيرهم والتمسك بقيمهم ، وكل ما تتطلبه الحياة فى عصر التعليم والتكنولوجيا الذى يتصف بالتطور الحضارى المستمر والتغير الإجتماعى السريع الذى يفرض نفسه على التعليم وأساليبه وأهدافه .

---

* عقيل محمود رفاعى / فاطمة هاشم على : مفهوم التعليم الأساسى وأهدافه . من مطبوعات المركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى ، ١٩٩٦

ومن هنا كان لابد من تطوير التعليم الالزامى ومد فتراته وتوجيهه إلى تحقيق الأهداف التربوية الحقيقية وجعله تعليما وظيفيا يرتبط بالحياة الدراسية وبيئتهم ويعمل على اكتساب الأفراد والخصائص والمهارات والإتجاهات وأساليب التفكير والقيم ، وغير ذلك من الخصائص اللازمة للحياة فى مجتمع سريع التطوير والنمو ، وهو التعلم الذى أطلق عليه اسم التعليم الأساسى بحيث راعى حاجات المجتمع والبيئة ، وتتلائم مع قدرات المتعلمين وحاجاتهم الشخصية والإجتماعية مع عدم اهمال المهارات الأساسية للتعليم فى القراءة والكتابة والحساب وربط التدريبات فى هذه المهارات بما يؤديه التلاميذ من أنشطة ودراسات أخرى .

وعلى الرغم من ظهور بعض المحاولات لطبع التعليم المصرى بالطابع العلمى والمزج بين النظرى والعملى فى بعض المدارس مثل المدرسة الراقية والأولية الريفية ، وتجربة مدرسة المقابل الريفية ومدارس الوحدات المجمعة ثم تجربة المدرسة الإعدادية العملية والإعدادية الحديثة ذات المجالات العملية ، ومع أن هذه المدارس حظيت بالإهتمام من جانب المربيين إلا انها تلاشت بمرور الوقت وتدهورت حالتها ، وبذلك ظلت هذه المحاولات هامشية ولم تدمج فى نظامنا التعليمى ، كما أن بعضها لم يتوافر لها الإعداد والإمكانات اللازمة لضمان استمرارها ونجاحها .

وفى ضوء هذا كله برزت فى مصر كأحدى الدول النامية الحاجة الشديدة إلى تعلم أساسى مدرسى جيدا يحقق أهداف التنمية بأبعادها المختلفة عن طريق تزويد التلاميذ بالقدر الكافى من المعارف والمعلومات والإتجاهات والمهارات اللازمة للمواطنة المنتجة ، ويتحقق ذلك بأساليب ومواقف تقوم على ألوان النشاط المثمر المتصل بحياة الناشئين وواقع بيئاتهم ، ويوثق الصلة بين ما يدرسه التلميذ بالمدرسة وما يعايشه فى البيئة الخارجية والإهتمام بالناحية العملية التطبيقية والمشاركة فى العمل المنتج .

**مفهوم التعليم الأساسى** :

يعتبر التعليم الأساسى صيغة تعليمية تهيىء مواقف عملية للتلميذ ويكتسب منها المعلومات والإتجاهات والمهارات ، بحيث توفر الحد الأدنى من التعليم العام الذى توفره الحكومات لأفرادها فى اطار امكاناتها المتاحة وفى ظل ظروفها القائمة .

ولقد استحوذ مفهوم التعليم الأساسى على اهتمام بارز فى مختلف دول العالم ، وقد تم تداوله وتحديد مفهوم على نطاق واسع فى كثير من المؤتمرات الدولية ، وبذلك أصبح التعليم الأساسى يمثل فكراً تربوياً ينبغى الأخذ به فى مجال اعداد الفرد وللمواطنة الواعية المنتجة خلال المراحل الأولى للتعليم وبخاصة وأن مجتمعنا المصرى بسماته الحضارية فى تطوير مستمر فى مختلف الميادين ومن بينها ميدان التعليم .

**سمات التعليم الأساسى** :

- تعليم موحد لجميع أبناء الأمة ذكوراً أو أناثاً فى الريف والحضر على السواء .
- تعليم مفتوح القنوات إلى مراحل التعليم التالية .
- تعليم مجمع من النواحى النظرية والعملية .
- تعليم يؤكد على تحقيق الذات وانتماء المتعلم لوطنه .
- تعليم يرتبط بحياة الناشئة وواقع بيئاتهم .
- تعليم يرتبط بين المدرسة ومؤسسات المجتمع المختلفة .

## ثانياً: اهداف التعليم الأساسى والأسس التربوية التى يقوم عليها

**يقوم التعليم الأساسى على :**

١. **اتفاق بدء التعليم الأساسى العملى (المهنى) مع السن المناسبة :** فالتعليم الأساسى يبدأ بعد أن يكون الطفل قد اكتسب قدراً من مهارات القراءة

والكتابة ، والحساب ، والمعلومات العامة ، ويكون ذلك في الحلقة الثانية أى المرحلة الإعدادية . فلا حاجة لطفل في سن السادسة والسابعة أو الثامنة أن يدخل ورشة أو يستعمل أدوات النجارة أو الحدادة ، بهذه التدريبات أفضل أن تكون في المدرسة الإعدادية بعد أن تكون بنية الطفل قد اشتد عودها ، ويكفى للطفل في السنوات الخمس الأولى أن يتعرض لهذه الخبرات من خلال الكتاب أو القصة أو الزيارة أو الإطلاع على مظاهر العمل في البيئة ، أما في السنوات الثلاث الأخيرة من التعليم الأساسى فتتقدم هذه الخبرات داخل الورشة بالمدرسة أو خارجها في مؤسسات العمل والإنتاج .

٢. **الإعتماد على التعليم الذاتى بالموقف التعليمى في مدرسة التعليم الأساسى لا ينص على التلقين ،** وشحن التلاميذ بالمعلومات والمعرفة دون أن يكون لهم دور في كشفها والبحث والتنقيب عنها وتطبيقها في مجالات الحياة .

تعرف المتعلم على مصادر البيئة الطبيعية والإجتماعية ، وجميع البيانات والمعلومات عن طريق المشاهدة والملاحظة والتفاعل وتسجيل الملاحظات ، وتفسير الظواهر التى تقابله بعد أن تتاح له فرصة السؤال والمناقشة . كل ذلك يتيح له خبرة تجعله يعدل من سلوكه ، وبذلك تصبح المعلومات وظيفية ووسيلة طبيعية تعينه على فهم حوادث الحياة ، وبناء الإتجاهات وتأجيل المهارات .

٣. **التقويم المستمر** عنصراً جوهرياً في العملية التعليمية يلازمها باستمرار مستهدفاً التشخيص والعلاج والتوجيه والتطوير بالنسبة للتلميذ ، وعاد التعليم على حد سواء .

التقويم المستمر المرحلى والختامى في نهاية المرحلة بما يحقق أهداف الخطة الموضوعة .

٤. **توفير خدمات التوجيه والإرشاد** لخدمة التلاميذ وأولياء الأمور مع اعداد الكوادر اللازمة لذلك والكشف عن الميول والقدرات الخاصة لدى

التلاميذ وتنميتها لكى يستطيع التلميذ اختيار الطريق المناسب فى مستقبل حياته عن وعى وبصيرة .

٥. **افتتاح المدرسة على البيئة:** هدف التربية فى التعليم الأساسى خدمة الفرد والمجتمع وانفتاح المدرسة على البيئة وخدمتها والإتصال بها ، والإفادة من امكاناتها من ورش ، ومزارع وامكانات مادية ، وربطهم بالمجتمع الذى يعيشون فيه اليوم صغار وسيحيون فيه غداً عاملين .

٦. **تكامل المعرفة وربط النظرية بالتطبيق** إذ أهدافنا مثلا الى تنمية قيم التعاون لدى التلاميذ فلا يكفى أن يكون ذلك عن طريق تلقينهم مزايا التعاون وفوائده ، واهميته ، وانما ينهج التعليم الأساسى أن يمارس التلاميذ التعاون ممارسة عملية فى الفصل وفى فناء المدرسة ، وفى النشاط المدرسى ، وفى الرحلات ، وفى الإدارة المدرسية ، وفى كل ما يتصل بهم من أنشطة وأمور تمسهم وتؤثر فى حياتهم . والمعارف كذلك مترابطة ومتداخلة ويبنى بعضها على بعض .

**مثال** : ليست دراسة اللغة العربية مقصورة على البرنامج التى تدرس فى الحصص المخصصة بل يراعى دعم تلك اللغة وتقويمها فى سائر المواد الأخرى خاصة أنها اللغة القومية ولغة التدريس .

٧. **التنويع فى المواد الإنتاجية حسب ظروف البيئة** ، ويأتى التنويع فى دراسة اللغة الأجنبية ، وفى الأنشطة الحرة ، وفى المجالات العملية التى تتنوع بتنويع البيئات من حضرية أو ريفية أو صحراوية ، أو ساحلية ، أفسحت المجال أمام التلاميذ لإختيار مجالات النشاط العلمى النوعى كنتيجة مترتبة على أسلوب سليم فى كشف الميول والإستعدادت .

**أهداف التعليم الأساسى :**

- توفير الحد الأدنى الضرورى من المعلومات والمعارف والمفاهيم والمهارات والإتجاهات اللازمة للمواطنة .
- تزويد التلميذ بالمهارات الأساسية القابلة للإستخدام .

- احترام العمل اليدوى وممارسته .
- تنمية شخصية التلميذ الخلاقة وفكرة الناقد البناء ، بحيث يتصف بالإيجابية والواقعية والتعاونية .
- الإرتقاء بصحة التلميذ وتوفير الرعاية الصحية له .
- تكوين الإتجاهات الروحية والخلقية والسلوكيات المرغوبة لدى التلميذ .

## ثالثاً: معالم تحديث التعليم الأساسي في مصر

سعياً نحو مستقبل مشرق لمصر من خلال اطلاله على الماضى وقفة مع الحاضر واشراقة على المستقبل ، وإقامة المجتمع المنتج ، وتحقيق التنمية الشاملة ، واعداد جيل العلماء وانطلاقاً من ضرورة شمولية تطوير التعليم وقوميته والنظرة المتكاملة إلى جميع عناصره ومراحله مع العمل تحقيق فلسفة التعليم المستمر ، فقد عقدت مؤتمرى لتطوير التعليم الأساسى فى مصر (الحلقة الإبتدائية ١٩٩٣، والحلقة الإعدادية ١٩٩٤) وقد انتهت المؤتمرات إلى أهمية كل من :

- تطوير التعليم الأساسى جنب الأهداف فى الحلقتين الإبتدائية والإعدادية .
- تخطيط المناهج الدراسية وتطورها .
- تطور التنظيم المدرسى .
- تطور التجهيزات المدرسية والعمل على توفيرها .
- تنويع تمويل التعليم .
- تطوير اعداد المعلم وتدريبه ورعايته .
- تطوير المواد الدراسية والأنشطة التربوية .
- الإهتمام بتوفير التعليم لذوى الإحتياجات الخاصة من هذه المرحلة .
- الإهتمام بتقويم التلميذ وتطور لساليب ووسائل التقويم .

# الفصل السادس

# تحديث وتطوير العملية التعليمية فى مصر

**أولاً**: **مؤتمر تطوير مناهج التعليم الإبتدائى**

- الأهداف .
- التوصيات

**ثانياً**: **مؤتمر تطوير مناهج التعليم الإعدادى**

- الأهداف .
- التوصيات

**ثالثاً**: **مؤشرات إيجابية لتحديث وتطوير التعليم فى مصر**

- بداية الإهتمام بمراقبة جودة التعلم .
- إعادة السنة السادسة .
- إضافة لغة أجنبية للصف الرابع الإبتدائى .
- الإهتمام بعلوم المستقبل وتكنولوجيا عصر المعلومات .

# الفصل السادس

# تحديث وتطوير العملية التعليمية فى مصر

## أولاً: مؤتمر تطوير مناهج التعليم الإبتدائى

**القاهرة من ١٨ـــ٢٠فبراير ١٩٩٣**

### توصيات المؤتمر

إدراكا للأزمة التى يعانى منها التعليم المصرى ، واستجابة لدعوة السيد الرئيس محمد حسنى مبارك رئيس الجمهورية بضرورة بذل الجهود لإصلاح التعليم المصرى إصلاحاً شاملاً فى إطار المشروع القومى لمصر حتى عام ٢٠٠٠ ، وإنطلاقا من قرارات المؤتمر الدولى للتعليم للجميع والذى يدعو جميع الشعوب والحكومات إلى توفير التعليم للجميع صغاراً وكباراً، وبخاصة فى حده الأدنى اللازم لتكوين الإنسان القادر على أن يعيش العصر ويستخدم الثقافة المكتوبة ويساير تطورات العلم ، ويستفيد من منجزات التكنولوجيا ، وتجاوبا مع دعوة السيدة قرينة السيد رئيس الجمهورية رئيس الجمعية المصرية للتنمية والطفولة بضرورة تطوير مناهج التعليم الإبتدائى وإجراء مراجعة شاملة وواعية غير تقليدية له باعتبار ذلك خطوة على الطريق الصحيح من أجل إصلاح مسار العملية التعليمية كلها ، وتحقيقا للسياسة التعليمية الجديدة التى وردت فى وثيقة (مبارك والتعليم نظرة إلى المستقبل) وما تضمنته من خطوط عريضة ومبادىء أساسية لإصلاح التعليم إصلاحاً شاملاً، وبعد دراسة واقع التعليم الإبتدائى فى مصر ، وتبادل الآراء حول القضايا والأفكار والإقتراحات التى وردت فى الكلمة الإفتتاحية للسيدة قرينة السيد رئيس الجمهورية، وأوراق العمل، ومداولات المائدة المستديرة، وما دار فى جلسات مجموعات العمل الأربعة عشرة ، وما اقترحته ورشة

العمل التحضيرية لأعمال المؤتمر ، **يوصى مؤتمر تطوير منـــاهج التعليـــم الإبتدائى الذى عقدت جلساته بالقاهرة فى الفترة من ١٨إلـــى ٢٠ فـــبراير ١٩٩٣ تحت رئاسة السيدة سوزان مبارك قرينة السيد رئيس الجمهوريـــة** ورئيس الجمعية المصرية للتنمية والطفولة وبالتعـــاون مـــع وزارة التربيـــة والتعليم بما يلى :

**أولاً: من حيث الأهداف العامة للتعليم الإبتدائى وفلسفة التطوير** :

١ــ **النظر إلى الهدف الجوهرى للتعليم الإبتدائى** ــ بإعتبـــاره جـــزءا مـــن التعليم الأساسى الإلزامى ، وركيزة للتعليـــم قبـــل الجـــامعى ، وقـــاعدة المنظومة التعليمية ككل على أنه توفير أساسيات الثقافة والهوية القوميـــة بمكوناتها فى المستويات الشخصية والوطنية والعربية والإنسانية ، والتـــى تمكن التلميذ المواطن من أن ينمى قدراته بما فيها تنمية أساليب التفكـــير العلمى والتفكير المنطقى لديه ومقومات المواطنة والقيم الدينية والأخلاقية، ومن أن يسهم فى تنمية وطنه قيما ، وتماسكا ، وفكرا ، وديمقراطيـــة ، وانتاجا ، واستثمارا للموارد العلمية والتكنولوجية المتاحة .

وتحقيقا لهذا الهدف الجوهرى يسعى التعليم الإبتدائـــى إلـــى تنميـــة طاقات الطفل وقدراته فى إطار من التوازن بين حقه فى التعليم وحقـــه فـــى الإستمتاع بطفولته ، بما يمكنه من :

أ ــ **تعميق انتماء الطفل لوطنه وتاريخه وحضارته وتأكيد الـــولاء الوطنـــى** وتنمية الإعتزاز به .

ب ــ **ترسيخ الإيمان والإعتزاز بدينـــه وقيمـــه الســـماوية** والإجتماعيـــة ، واحترام عقائد الآخرين ومقدساتهم وشعائرهم .

ج ــ **اكتساب المهارات الأساسية فى القراءة والكتابة والرياضيات** بصـــورة تؤدى إلى التواصل اليسير والفعال بمختلف وسائله مـــن خـــلال اللغـــة

القومية بين مواطنى المجتمع أخذا ، وعطاء ، وحوارا، ورأيا ، وتفاعلا، وانتماء ، وتحكيما لمنطق العقل .

د ـ **المشاركة فى تحقيق الإستقرار السياسى والسلام الإجتماعى** ، وتأكيد الإستقلال الوطنى ، وتعميق الإنتماء القومى ، وتكوين المجتمع الديمقراطى، وتعزيز مسيرة التنمية و الإنتاج والإعتماد على الذات .

هـ ـ **تكوين أسلوب التفكير العلمى** ، والقدرة على تحليل المعلومات ، واتخاذ قرار صحيح على أساسها عندما يواجه مشكلة مرتبطة بها ، منهج التفكير هو الأساس وليس حشو المعلومات ذاتها .

و ـ **التعامل مع تحديات القرن الحادى والعشرين** وأولها الإنفتاح على علوم المستقبل وتطبيقاتها اليومية مثل استخدام الحاسب الآلى والتدريب على المهارات العملية المرتبطة بتكنولوجيا العصر .

ز ـ **توفير مقومات الصحة والسلامة الجسدية والنفسية** وما يرتبط بها من مكونات ثقافة البدن ورعايته .

ح ـ **اكتساب القدرة على المشاركة الإيجابية فى عمل الجماعة** ، والجهد التعاونى والتكافلى ، والقدرة على إدراك العلاقة بين الحق والواجب ، وبين العطاء والمسئوليات فى إطار من تحقيق الحرية وإقرار الديمقراطية، وتعميق احترام الطفل لنفسه وللآخرين والإحساس بالمسئولية.

ط ـ **تقدير تراثه بموضوعية** ، واستلهام قيمة المشرقة ، والإفادة من دروسه، وفهم واقع مجتمعة وهويته، والإلمام بالجهود المبذولة لتنمية ، وإصحاح بيئته والتطلع إلى مزيد من آفاق تقدمه ، وذلك فى إطار المتغيرات والمعارف العلمية والتكنولوجية للحضارات العالمية .

**ى ــ تكوين مهارات وعادات العمل المثابر والمنتج** ، ومــا تتطلبــه مــن معرفة علمية وتكنولوجية ، ومن ممارسات فى النظام والتنظيم والجــهد ، والتعامل مع الموارد ، وذلك من أجل الإسهام فى تطوير إنتاجيه العمل .

**ك ــ تشجيع النشاط الحر والتلقائى والمنظم** وتــأكيد المبــادرة والشــجاعة والرغبة فى الإكتشاف ، والإعتزاز بالنفس والقدرة على التذوق الفنـــى ، والموسيقى ، والمسرح ، مما يخلق فرص الإبداع والإمتـــاع ، ويكــون الشخصية الذاتية ، ويتيح للطفل الإرادة المستقلة والرأى الحر، والفهم قبل الحفظ ، والمناقشة قبل الإلتزام .

**ل ــ تنمية مهارات التعلم الذاتى** واتجاهاته مما يجعله قادراً على الوصـــول إلى المعلومة الصحيحة من مصادرها الأصلية ، وذلك فــى إطــار مــن استمرارية التعليم مدى الحياة . وكذلك الرغبة فى تعليم الآخرين .

**م ــ تقوية الولاء بينه وبين بيئته** ، وتنمية قدراته وخبراته فى مجال حياتــه اليومية .

**ن ــ توفير الرعاية التربوية لفئات ذات الإحتياجات الخاصة** بما يمكنهم مــن امتلاك أساسيات الثقافــة المشــتركة، وكذلــك تمكيــن ذوى القــدرات والمواهب العقلية والفنية والجسمية من بلوغ أقصى ما يمكن أن تصـــل إليه طاقاتهم .

**ثانيا:من حيث تطوير بنية التعليم الإبتدائى** :

٢. **العمل على أن تصبح مرحلة رياض الأطفال بعاميها جزءاً مــن التعليــم الأساسى الإلزامى** ، وإذا ما حالت الإمكانات دون التنفيذ فيمكـــن حاليــاً الإقتصار على عام دراسى واحد ، مع التخطيط لتوفيره لجميع الأطفـــال ذكوراً وإناثاً فى الريف والحضر والبادية .

٣. **تقسيم التعليم الإبتدائى إلى مستويين** ، أولهما يضم الثلاثة الأول ، أما المستوى الثانى فيضم الصفوف الأخيرة منه ، وذلك انسجاما مع الهدف المعرفى لهذا التعليم وهو تملك المهارات الأساسية فى القراءة والكتابة والرياضيات والتربية الدينيه بحيث يتم الإطمئنان فى نهاية المستوى الأول إلى اكتساب هذه المهارات الأساسية ، وفى نهاية المستوى الثانى إلى التأكد من الإنطلاق فى استخدامها وتوظيفها فى مناشط الحياة اليومية .

**ثالثا**: **من حيث تخطيط المناهج وتطويرها** :

٤. **اهتمام التعليم الإبتدائى فى جميع صفوفه بالإستجابة لمتطلبات نمو الطفل** فى المرحلة العمرية ، والتى تتميز فى أهم خصائصها بالحركة والنشاط والإنطلاق وحب الإستطلاع ، وذلك من خلال تقويم الأنشطة التربوية المشتملة على مهارات التربية البدنية والفنية والموسيقية والمسرحية ، ومن خلال تقديم المهارات العملية والتكنولوجية المناسبة لإستعداداته ، والقيام بالأنشطة الحرة .

٥. **تحقيق التوازن بين الهدف المعرفى والهدف التنموى للطفل** من خلال توفير ثلاثين فى المائة على الأقل للأنشطة التربوية والمهارات العملية وذلك بالإضافة إلى الأهداف المعرفية بحيث يسعد الطفل بالتعليم ويستمتع بطفولته فى ذات الوقت بالإنطلاق من خلال النشاط، ويفرض ذلك العمل على تقليل حجم المواد الدراسية ، وما تتضمنه من كم للمعلومات إتاحة للأنشطة التربوية والمهارات العملية .

٦. **إعطاء الوزن النسبى الأكبر من المعرفة لتعليم القراءة والكتابة والخط العربى ، ومهارات الرياضيات والتربية الدينية والوطنية** ولا ينبغى أن يزيد الوقت المتاح لهذه المواد على ٧٠% من جملة وقت الخطة الدراسية بحيث يخصص الباقى وهو ٣٠% على الأقل للأنشطة التربوية والإجتماعية والبدنية والفنية والمسرحية والتدريب على المهارات العملية

والتكنولوجية البسيطة المناسبة ، مع إتاحة الفرصة للمعلم لإختيار الأنشطة المناسبة للبيئة واهتمامات التلميذ .

٧. **التركيز فى الجانب المعرفى على تدريب التلميذ على الوصول بنفسه إلى مصادر المعرفة** وأهمها المكتبة ليكتسب مهارات التعلم الذاتى ، وينتقل من مجرد الحفظ والإستظهار إلى الفهم والتفكير وتوظيف المعلومة فى الحيلة العملية .

٨. **تقليل أعداد الكتب الدراسية وأحجامها** ، والتى ينوء بحملها طفل اليوم ، مع تطويرها إعداداً، وطريقة وإخراجاً .

٩. **الأخذ بنظام المسابقة بين مؤلفى الكتب المدرسية** ، مع توفير المكافآت المجزية ، حفزاً للعناصر الكفؤ على الإشتراك فيها ، وأن تكون لجان التحكيم فى غالبيتها من علية المتخصصين والخبراء من خارج وزارة التربية والتعليم ضماناً للحيدة والموضوعية . وفى هذا الصدد يفضل تشجيع الفرق المكونة من متخصصين فى الطفولة ، وإعداد المادة التعليمية ، واللغة العربية ، والعلوم ، والدراسات الإجتماعية ، والأنشطة التربوية المختلفة والمهارات العملية على التأليف للصفوف الثلاثة الأول من التعليم الإبتدائى ، حيث يعتبر كتاب القراءة هو الكتاب المقروء الذى يستمد مضمونه من مصادر متنوعة لغوية واجتماعية وعلمية وبيئية وفنية

١٠. **البدء فى إدخال تعليم اللغة الأجنبية بدءاً من الصف الرابع الإبتدائى** ، وذلك بصورة تدريجية بحيث يبدأ التنفيذ فى المدارس ذات اليوم الكامل ، ومع توفير المعلمين المؤهلين لتدريس اللغة الأجنبية .

١١. **العمل على تنويع الكتب الدراسية وفق طبيعةالبيئات المختلفة** ، إذ من المفيد تربويا وإنسانيا أن يتعلم الطفل فى هذه السن المبكرة معلومات عن بيئته ، ويتعرف على معالمها وخصائصها وآثارها ، وتعكس المادة

المقروءة الكلمات الشائعة فيها بشرط صحتها لغويا، وتربط الطفل بـــالقيم الصالحة فيها ، ومنها يتعرف على بقية بيئات وطنه .

١٢. **الحرص على ربط المدرسة الإبتدائية بالبيئة المحلية والمجتمع المحيط** بها منهجا ونشاطا بحيث لا يقتصر دورها على تعليم الأطفال ، وإنما تقوم بدور فى تطوير المجتمع وتنميته ، وفى الإسهام الفعال فى جهود محـــو الأمية ، وفى التعاون مع قيادات المجتمع فى وضع الحلـــول للمشـــكلات الإجتماعية ، وتتحول المدرسة بذلك إلى مصدر إشعاع للبيئة وإصحـــاح لها، وتصبح محل تعاطف واحترام من المجتمع المحيط بها ، ونفـــع لـــه ولأبنائه كما يقوم بربط الطالب ببيئته معرفة ونشاطا .

١٣. **العمل على زيادة فعالية دور الأسرة فى العملية التعليمية** ، وذلك مـــن خلال تشكيل مجلس للوالدين لكل مدرسة ابتدائية ، يكون من بين مهامـــه التعاون بين المعلمين والوالدين فى توجيه أبنائهم نحو التفـــوق وتخطـــى صعوبات التعلم ، ودعم الإمكانات والوسائل التعليمية والخبرات الفنية .

١٤. **الأخذ بمبدأ التطوير المستمر فى مناهج التعليـــم الإبتدائـــى** ، لحاقـــا بمستحدثات العلوم والتكنولوجيا وتطورات العلوم التربوية واســـتراتيجيات التدريس ، مع العمل على إنشاء آليات التطويـــر ودعمـــها بالإمكانـــات البشرية والمادية ، ضمانا لوضع التطوير موضع التنفيذ السليم فى الوقـــت المناسب .

**رابعا: من حيث تطوير التنظيم المدرسى:**

١٥. **العمل على تطوير التنظيم المدرسى** من صفوف دراسية إلـــى قاعـــات وأماكن خاصة بالمواد الدراسية والأنشطة التعليمية مـــزودة بالإمكانـــات والمصادر والوسائل التعليمية وأدوات تكنولوجيا التعليـــم يـــتردد عليـــها التلاميذ وفقا لجدول الدراسة ، مما يرفع من جودة العمليـــة التعليميـــة ،

ويحقق الحركة للأطفال وفقاً لخصائص نموهم ويسمح بالإستفادة المثلى من إمكانات المبنى المدرسى .

**خامساً**: **من حيث تطوير التجهيزات المدرسية** :

١٦. **تطوير التجهيزات المدرسية وبخاصة الوسائل التعليمية والمعامل** ، وتوفير متطلباتها من الآلات والخامات ، ودعوة القطاع الخاص إلى المشاركة فى تزويد المدارس بها، ودعم الإدارة العامة للوسائل التعليمية، بحيث تمد مدارس التعليم الإبتدائى بوسائل نموذجية تؤدى إلى تحسين العملية التعليمية ، وفى هذا الصدد يمكن الإستفادة من فكرة الوسائل التعليمية المتحركة .

١٧. **إنشاء قاعدة صناعية تساند عملية تطوير التعليم** ، وتشتمل على صناعات الوسائل التعليمية والكمبيوتر التعليمى ، واللعب التعليمية للأطفال ، ودعوة القطاع الخاص إلى تبنى هذه الصناعات حيث أن لها رواجاً فى السوق المحلية والعربية .

١٨. **دعوة الجامعات وبخاصة معاهد وكليات التربية والفنون التطبيقية والفنون الجميلة إلى إنشاء شعب دراسية لتخريج المتخصصين فى الوسائل التعليمية وتكنولوجيا التعليم** وإنتاج نماذج منها ، والعمل على توفير التمويل اللازم لتزويدها بالآلات والتجهيزات اللازمة .

**سادساً**: **من حيث تنويع تمويل التعليم**::

١٩. **تشجيع القطاع الخاص ورجال المال والأعمال على الإسهام فى تمويل التعليم** سواء من خلال إنشاء مدارس نموذجية على نفقتهم أو المساهمة فى توفير التجهيزات اللازمة للمدارس ، أو تقديم أراضى للبناء أو من خلال صندوق قومى للإستثمار فى التعليم يشارك فيه القادرون نظير امتيازات تعليمية لأبنائهم ، أو من خلال تشكيل مجالس أمناء بالمدارس

يكون أعضاؤها من بين القادرين الذين يساهمون في توفير متطلبات العملية التعليمية على نفقتهم الخاصة .

٢٠. **تشجيع إنشاء جمعيات تعاونية تستهدف إنشاء مدارس للتعليم الإبتدائي** وغيره من المراحل المختلفة تسير على نمط المعاهد القومية ، بحيث يتوافر التمويل من خلال صيغة التعاون بين الأفراد في القرية ، أو الحي ، ويتكامل ذلك مع التمويل الحكومي والخاص ، ويمكن في هذه الحالة إسهام أجهزة الإدارة المحلية في التمويل سواء في صورة تخصيص أراضي تملكها الدولة أو في صورة إعانات .

**سابعا: من حيث تطوير اعداد المعلم وتدريبه ورعايته ، وتطوير العاملين في التعليم الإبتدائي:**

٢١. **تطوير نظام إعداد معلم التعليم الإبتدائي بحيث يتم دعم إعداد معلم متخصص لرياض الأطفال** ، وإعداد معلم متخصص للصفوف الثلاثة الأولى من التعليم الإبتدائي وقادر على تدريس مهارات القراءة والكتابة والرياضيات والتربية الدينية والأنشطة التربوية والمهارات العملية بأبعادها المختلفة ، ويخصص كذلك معلم مادة من مواد الدراسة يصلح للتدريس بالصفين الرابع والخامس وبالمرحلة الإعدادية في نفس الوقت .

٢٢. **يراعى في اختيار كل من معلم الفصل ومعلم المادة في التعليم الابتدائي الدقة** ، بحيث يتوافر فيمن يتم اختياره لهذه المهنة حب الأطفال ، والقدرة على التعامل معهم ، والرغبة في التدريس ، والسلوك القويم ، وتحقيقا لذلك لابد من تحسين الأوضاع المالية لمعلم التعليم الإبتدائي ، وتمييزه عن بقية معلمي المراحل المختلفة ببدل ريادة وبدل طبيعة عمل ، ويفضل تعميم هذين البدلين على جميع العاملين في التعليم الإبتدائي .

٢٣. **التفكير في تطوير نظام إعداد المعلم** بحيث لا يتم تعيينه بصورة دائمة الا بعد مروره بفترة (امتياز) كما هو الحال في إعداد الأطباء ، وكما هو

الحال فى كثير من الدول المتقدمة فى إعداد المعلمين ، وذلك حرصا على تدريبه لمدة عام على الأقل على مهارات التدريس تحت إشراف أساتذة من ناحية ، ورؤسائه من ذوى الخبرة العملية فى المدرسة الإبتدائية من ناحية أخرى ، وفى حال صلاحيته يعين بصفة دائمة فى مهنة التعليم .

٢٤. **إلحاق مدارس تجريبية نموذجية بمعاهد وكليات التربية** ، بحيث يمكن فيها قيام أعضاء هيئة التدريس بتطوير استراتيجيات التدريس ، والكتب الدراسية ، والمواد التعليمية ، وتدريب الطلاب المعلمين بها .

٢٥. **توفير برامج التعليم المفتوح** ، والتعليم عن بعد فى معاهد وكليات التربية بالتعاون مع وزارة التربية وجهاز التليفزيون لتدريب معلمى التعليم الإبتدائى القائمين بالعمل لرفع مستوى أدائهم ، وإكسابهم الجديد فى العلوم التربوية ، واستراتيجيات التدريس ، واساليب التقويم وفى المواد الدراسية وجوانب التطوير التى تجرى فى التعليم الإبتدائى .

٢٦. **تشجيع نظام البعثات الخارجية والداخلية للمعلمين المتميزين** ، ويقدر المؤتمر فى هذا الصدد قرار السيد وزير التعليم بإيفاد بعثات خارجية من المعلمين للإطلاع على النظم المتبعة فى التعليم الإبتدائى فى الدول المتقدمة ، وما تشتمل عليه من استراتيجيات تدريس جديدة ، وتكنولوجيات تعليمية ، واساليب تقويم .

٢٧. **الدعوة إلى عقد مؤتمر لتطوير برامج إعداد المعلم** بمعاهد وكليات التربية على مختلف أنواعها يشترك فيه أعضاء هيئة التدريس بها ، واساتذة من الجامعات المتخصصين فى المواد الدراسية المختلفة ، وذلك بالإضافة إلى المسئولين فى كل من وزارتى التربية ، والتعليم العالى ، والمجلس الأعلى للجامعات .

٢٨. **العمل على وضع نظام لاعداد الأخصائيين النفسيين والإجتماعيين** ، واخصائى التوجيه التربوى والمهنى وأخصائيين فى التخاطب ، وذلك

للعمل بجميع المدارس الإبتدائية لمواجهة صعوبات التعلم ، ولتوفير الفرص لإكتشاف المواهب ، ولرعاية الفئات الخاصة ، وللعون فى التوجيه المهنى ، ولإيجاد صور التعاون الفعال بين المدرسة والأسرة والمجتمع المحلى ، وكذلك العمل على حسن اختيار المعلمين على مختلف نوعياتهم بالمدرسة ، وتدريبهم للتعامل مع التلاميذ فى رياض الأطفال والتعليم الإبتدائى ، حيث يشكلون جزءا متكاملا من بنية المدرسة ، يتفاعلون مع الأطفال .

**ثامنا: من حيث تطوير المواد الدراسية والأنشطة التربوية :**

٢٩. **التركيز فى التربية الدينية على ترسيخ القيم الدينية والأخلاقية** والإجتماعية والفهم الصحيح للدين واحترام عقائد الآخرين .

٣٠. **اعطاء وزن نسبى كبير فى الخطة الدراسية لتعليم مهارات القراءة والكتابة فى اللغة العربية** وتخصيص حصص لتعليم الأطفال إجادة الخط العربى .

٣١. **الحرص على أن يتضمن محتوى كتب القراءة والكتابة فى التعليم** الإبتدائى ، **والكلمات والجمل والموضوعات ذات الدلالات العلمية والإجتماعية والوطنية والسياسية** بحيث يمكن من خلالها تقديم الخبرات الإجتماعية والعلمية والبيئية والفنية .

٣٢. **مراعاة اشتمال المسائل الحسابية اللفظية على قيم اجتماعية وأخلاقية،** بحيث تتكامل الرياضيات مع اللغة والتربية الدينية والأخلاقية والإجتماعية والعلمية .

٣٣. **التركيز فى الدراسات الإجتماعية على تعميق الإنتماء الوطنى والولاء** لمصر والإعتزاز بتراثها وثقافتها وتاريخها الحضارى ، والتعرف على

المعالم السياحية والأثرية فى بيئة الطفل والبيئات الأخرى ، وإتاحة الفرص للأطفال للقيام بممارسات ديمقراطية .

٣٤. **النظر إلى الأنشطة التربوية والمهارات العملية على أنها الوسيط الأساسى** فى الصفوف الثلاثة الأولى لإكتساب المهارات والخبرات العلمية والتكنولوجيا الإجتماعية والبيئية والثقافية والفنية واللغوية والموسيقية والجمالية متكاملة فى ذلك مع تعليم القراءة والكتابة والرياضيات والتربية الدينية .

٣٥. **تخصيص فترة زمنية مستقلة ومحددة للمكتبة المدرسية الشاملة** لأوعية المعلومات المتنوعة ومصادر المعرفة المختلفة بحيث يستخدمها الأطفال فى الحصول بأنفسهم على المعلومة الصحيحة من المصادر الصحيحة ، ويتدربون على حب القراءة .

**تاسعا: من حيث توفير التعليم الإبتدائى للأطفال ذوى الإحتياجات الخاصة:**

٣٦. **الحرص على الموهوبين من أطفال التعليم الإبتدائى** ، إذ يمكن فى هذه السن المبكرة اكتشاف مواهبهم ووضع نظم لرعايتهم وتنميتها . وأى جهد يبذل فى هذا الصدد هو فى صميم التنمية البشرية المصرية فى أعلى صورها .

٣٧. **توفير أسباب العدالة الإجتماعية بين أطفال مصر** من خلال تكافؤ الفرص التعليمية بين الموهوبين والأسوياء والأطفال المعاقين والمتأخرين دراسيا، إذ يلاحظ أن أطفال هذه الفئة لا يجدون الرعاية الكافية ، وإن وجدت لبعضهم فهى فى مدارس مستقلة تخلق جوا صناعيا بعيدا عن الجو الطبيعى للمجتمع ، وفى هذا الصدد يجب العمل على توفير معلمى الفئات ذات الإحتياجات الخاصة .

**عاشرا: من حيث تطوير تقويم التلميذ فى التعليم الإبتدائى :**

٣٨. **الإهتمام فى تقويم التلميذ فى التعليم الإبتدائى على مبدأ التعلم للإتقان ،** ويتطلب ذلك التركيز على الوظيفة التشخيصية للتقويم ، وما يصاحبها من تدريس علاجى – يحدد نظامه – وذلك لمواجهة صعوبات التعلم فى كل مادة من مواد الدراسة ، أو فى كل نشاط من الأنشطة المختلفة .

٣٩. **مراعاة الشمول فى تقويم التلاميذ فى التعليم الإبتدائى** لا يقتصر على الإختبارات التحريرية ، وإنما يشتمل بالإضافة إلى ذلك على الإختبارات الشفهية والعملية والأدائية وفقا لطبيعة الخبرة المقدمة .

٤٠. **العمل على تغيير النظرة إلى الأنشطة التربوية** من حيث التقويم ، إذ يلاحظ إهمالها فى نتائج الإمتحانات بالرغم من خطورتها وأهميتها فى تكوين الشخصية المتكاملة للطفل .

٤١. **عقد اختبار مستوى فى نهاية كل من الصفين الثالث والخامس،** وذلك اتساقا مع التوصية الثالثة أعلاه، وضمانا للتأكد من اكتساب المهارات الأساسية فى القراءة والكتابة والرياضيات فى الصف الثالث، وللتأكد من الإنطلاق فيها فى نهاية الصف الخامس ، ومنعا للإرتداد إلى الأمية ، وتيسيرا لهم على فهم المواد الدراسية والتقدم فى تعلمها دونما عوائق لغوية ، وتشجعيا لهم على حب القراءة والإطلاع . ويشترط أن تكون هذه الإختبارات على مستوى المديريات التعليمية .

**حادى عشر: من حيث التعاون الدولي::**

٤٢. **الإستفادة من الخبرات الدولية والعالمية فى تطوير التعليم الإبتدائى ،** مبنى ، ومنهجا، وإعدادا للمعلم وتدريبا له ، وتوفيرا للفرص التعليمية المتقدمة كميا وكيفيا ، وإعطاء الأولوية فى ذلك لمجالات تربية الطفل ، وتعليم الفئات ذات الإحتياجات الخاصة ، وإعداد المعلمين وتدريبهم ، وتطويرا لإدارة المدرسة .

٤٣. **وأخيرا يوجه جميع المشاركين فى المؤتمر الشكر للسـيدة سـوزان قرينة السيد رئيس الجمهورية** ورئيس الجمعية المصرية للتنمية والطفولة على رئاستها للمؤتمر ، ودعمها للإصلاح الشامل للتعليم ، ويتطلعون إلى ريادتها لمؤتمرات ومعاونات مستمرة فى طريق تطوير التعليم فى إطـار سياسة السيد الرئيس محمد حسنى مبارك بالعمل على نهضة مصر ، وأن تحتل دورها الريادى والحضارى بين دول العالم .

## ثانيا: المؤتمر القومي لتطوير التعليم الإعدادي بالقاهرة برئاسة السيدة سوزان مبارك قرينة السيد رئيس الجمهورية يومي ١٤ و ١٥ نوفمبر ١٩٩٤

**يهدف المؤتمر القومى لتطوير التعليم الإعدادى إلي :**

١. **تطوير فلسفة التعليم الإعدادى** بإعتباره جزءا من التعليم الأساسى الإلزامى ، ومكملا للتعليم الإبتدائى ، ومراعيا للإستعدادات والميول المختلفة للتلاميذ فى مرحلة المراهقة ، ومهيئا لهم اختيار طريق المستقبل المناسب من بين طرق شتى وأنواع متنوعة من التعليم .

٢. **تطوير أهداف التعليم الإعدادى** بحيث يقوم بدوره فى تثبيت المهارات الأساسية وقيم الولاء والمواطنة والتدين ، وغير ذلك من قيم الثقافة المصرية الأصيلة ، كما يقوم بدوره فى تمكين التلاميذ من الإنفتاح على مجالات المعرفة وأساسيتها ، واكتساب مهارات عملية تساعد على الدخول إلى مجالات العمل المختلفة ، واكتسابه مهارات تعين على مواجهة تحديات القرن الحادى والعشرين .

٣. دراسة **بنية التعليم الإعدادى** وإلى أى مدى يمكن تعددها ، والمدة الزمنية المثلى للدراسة بها ، وتطوير خطة الدراسة فيها .

٤. **تطوير مناهج التعليم الإعدادى** بما يتفق مع الفلسفة والأهداف من جانب، ويأخذ من جانب آخر بأحداث الإتجاهات التربوية العالمية .

٥. **تطوير طرق التدريس بالتعليم الإعدادى** ، بحيث تلبى الإختلافات فى الإستعدادات والميول بين التلاميذ من ناحية ، واحتياجات المجتمع والبيئات المختلفة من القوى البشرية من ناحية أخرى ، كما تستجيب

لمتطلبات المجتمع الديمقراطى ، وتتيح للطالب إيجابية فى العملية التعليمية .

٦. **تخفيف العبء الدراسى على تلاميذ التعليم الإعدادى** بحيث يستمتعون بالحياة ، ونخفف على الأسرة المصرية ما تعانيه من عناء فى تعليم أبنائها .

٧. **توفير الفرص لتشجيع الإبتكار والإبداع .**

٨. **الإهتمام بتعليم اللغات بما فى ذلك اللغة العربية .**

٩. **الإهتمام بالتربية الدينية** مع التركيز على المعاملات والأخلاق والقيم الإنسانية .

١٠. **الإهتمام بالتربية القومية** تمكينا للولاء لمصر وفخار أبنائنا بها .

١١. **الإهتمام بالأنشطة التربوية** فى جميع مناهج التعليم الإعدادى .

١٢. **الإهتمام بإكساب التلاميذ المهارات العملية** التى يحققون بها القدرة على التعامل مع الموارد المختلفة والتكنولوجيات المعاصرة .

١٣. **الإهتمام بالتلاميذ ذوى الإحتياجات الخاصة من موهوبين ومعاقين .**

اشتمل برنامج المؤتمر على الأنشطة التالية : حفل الإفتتاح الذى تلته الجلسة الأولى ، حيث ألقيت أوراق عمل المؤتمر الخمس ، ثم عقدت المائدة المستديرة ، وفى اليوم الثانى بدأ المؤتمر بجلسة لتبادل الخبرات الدولية الأجنبية ، ثم اجتماع لمجموعات العمل ، ثم لجنة الصياغة ، وانتهى بإعلان التوصيات .

قدم للمؤتمر إحدى وعشرون دراسة بما فيها التقرير النهائى لورشة العمل التقديرية ، وأضيفت عليها ما تم تقديمه للمؤتمر من دراسات وأوراق عمل .

فى تمام الساعة العاشرة والنصف من صباح الإثنين ١٤ من نوفمبر ١٩٩٤، بدأ حفل افتتاح المؤتمر ، حيث ألقى السيد الأستاذ الدكتور وزير التعليم كلمة بين فيها أهمية مؤتمر تطوير التعليم الإعدادى فى ضوء الإصلاح الشامل للتعليم الذى أصبح كما قرر السيد رئيس الجمهورية المشروع القومى لمصر فيما تبقى من سنوات حتى عام ٢٠٠٠، ثم أشاد بالجهود التى بذلتها ولا تزال تبذلها السيدة سوزان مبارك قرينة السيد رئيس الجمهورية ورئيس المؤتمر من أجل رعاية أبناء هذا الجيل وإسعاده .. ثم قدم سيادتها لإلقاء الكلمة الإفتتاحية للمؤتمر .

واستهلت السيدة قرينة السيد الرئيس كلمتها بالمحنة القاسية التى تعرضت لها البلاد فى الأيام القليلة الماضية (كارثة السيول) ، وكيف أن على التعليم أن يرفع درجة الإستعداد لدى الشعوب لمواجهة النكبات والصعاب التى قد تفاجئه وذلك بحسابات علمية دقيقة وتصورات فكرية سليمة ، ثم طالبت سيادتها بإعادة النظر فى المناهج الدراسية لمرحلة التعليم الإعدادى ، من حيث المحتوى والهدف استكمالا لما تم فى مرحلة التعليم الإبتدائى ، ورسم خريطة المستقبل التى تعتمد على نظام تعليمى رشيد ، ثم أكدت على أهمية الإنفتاح على الأنظمة التربوية الدولية لما تفرضه طبيعة العصر ومواجهة ثورة المعلومات والإتصالات والتقدم التكنولوجى ، على أن تكون عملية تطوير المناهج عملية متكاملة شاملة تمثل نقله فى أسلوب التفكير وفلسفة التغيير .. وذلك تأكيدا لحقيقة " أن التعليم هو بوابة التقدم " ، وأوراق اعتماد الدخول فى عصر جديد .. أكدت سيادتها أيضا على عنصرين مهمين هما : المعلم وإدارة المدرسة بإعتبارهما عصب العملية التعليمية وعمودها الفقرى، وطالبت بإعطائهما أولوية كبيرة فى سلسلة الإهتمامات بهذه

المرحلة. فضلا عن إعداد الأبناء للإنفتاح على علوم المستقبل وتطبيقاته والتركيز على المنهج القومى فى تلك المرحلة الهامة من التكوين العقلى والنفسى لهم .

وقد حضر حفل الإفتتاح بالإضافة إلى الأعضاء المشاركين فيه السادة وزراء الإدارة المحلية ، والسكان ورئيس مجلس الشورى ورؤساء الجامعات ومحافظ الجيزة ، وبعض الشخصيات القيادية فى المجتمع المصرى .

وبعد استراحة قصيرة بدأت الجلسة الثانية ، حيث قدمت فيها بعض أوراق العمل الأساسية للمؤتمر .

وبعد تناول الغذاء عقدت المائدة المستديرة حيث تناول أعضاؤها جوانب الموضوع المختلفة وناقشوا الأفكار التى طرحت فى أوراق العمل والتقرير النهائى لورشة العمل التحضيرية للمؤتمر ، وانتهت أعمال المائدة المستديرة فى السادسة من مساء اليوم الأول .

وفى اليوم الثانى عقدت فى الساعة العاشرة صباحا جلسة تبادل الخبرات الدولية برئاسة السيد الأستاذ الدكتور وزير التعليم ، انقسم المشاركون بعدها إلى مجموعات عمل متخصصة على النحو التالى :

١. فلسفة التعليم الإعدادى وأهدافه وبنيته وخطته الدراسية .

| | |
|---|---|
| ٢. التربية الدينية الإسلامية | ٣. التربية الدينية المسيحية . |
| ٤. اللغة العربية . | ٥. اللغة الإنجليزية . |
| ٦. اللغة الفرنسية . | ٧. الرياضيات . |
| ٨. العلوم . | ٩. الدراسات الإجتماعية . |
| ١٠. التربية الفنية . | ١١. التربية الموسيقية . |
| ١٢. التربية الرياضية . | ١٣. المجالات العملية والتكنولوجيا . |

١٤. الإدارة والتوجيه .                ١٥. الفئات الخاصة .
١٦. الوسائل التعليمية وتكنولوجيا التعليم والمكتبات .

ثم قدمت هذه المجموعات تقاريرها بعد الإنتهاء منها فى صورتها النهائية فى ضوء المداولات والمناقشات والآراء التى طرحت خلال فترة المؤتمر .. إلى لجنة الصياغة التى قامت بدورها تضمن هذه التقارير فى التقرير النهائى للمؤتمر .

وفى ختام أعمال المؤتمر فى الساعة السادسة والنصف من مساء يوم الثلاثاء ١٥ نوفمبر عقدت جلسة إعلان التوصيات برئاسة الأستاذ الدكتور وزير التعليم تلا فى مستهلها المقرر العام لتوصيات المؤتمر ، وبعد كلمات الإشادة من كبار المشاركين فى المؤتمر بما انتهى إليه من توصيات أعلن المقرر العام الإنتهاء من أعمال المؤتمر .

وفيما يلى توصيات مؤتمر التعليم الإعدادى :

فى إطار المشروع القومى للتعليم الذى دعا إليه السيد الرئيس محمد حسنى مبارك ، والذى يهدف إلى تحقيق تطوير شامل ومتكامل للتعليم فى جميع المراحل ابتداء من رياض الأطفال حتى الدراسات العليا الجامعية .

وانطلاقا من المبادىء الأساسية ، التى تمثل ملامح تطوير التعليم ، كما عبرت عنها وثيقة " مبارك والتعليم ــ نظرة إلى المستقبل" .

وإدراكا لحقائق العصر الذى نعيشه بثوراته المعرفية والتكنولوجية والإقتصادية والديموقراطية وما يفرضه علينا القرن القادم من تحديات تتطلب منا إعداد الإنسان القادر على التفاعل الإيجابى معها أخذا وعطاء .

وحرصا على تحقيق التعاون بين المنظمات والجمعيات غير الحكومية وبين المنظمات الحكومية فى تحقيق أهداف تطوير التعليم بالمشاركة الكاملة والتعاون الوثيق .

واستكمالا لما بدأ من جهود فى المؤتمر القومى لتطوير مناهج التعليم الإبتدائى برئاسة السيدة سوزان مبارك قرينة السيد رئيس الجمهورية ، وما نتج عنه من توصيات أقرها المجلس الأعلى للتعليم قبل الجامعى وأخذت طريقها إلى التنفيذ .

وفى إطار دراسة واقع التعليم الإعدادى فى مصر وما تم طرحه من آراء حول القضايا والأفكار والإقتراحات التى وردت فى الكلمة الإفتتاحية للسيدة قرينة السيد رئيس الجمهورية وأوراق العمل ، ومداولات المائدة المستديرة ، وما دار فى جلسات مجموعات العمل الست عشرة ، وما اقترحته ورشة العمل التحضيريه لأعمال المؤتمر .

يوصى مؤتمر تطوير التعليم الإعدادى الذى عقدت جلساته بالقاهرة يومى الإثنين والثلاثاء الموافقين ١٤ ، ١٥ من نوفمبر ١٩٩٤، تحت رئاسة السيدة سوزان مبارك قرينة السيد رئيس الجمهورية ورئيس الجمعية المصرية للتنمية والطفولة بالتعاون مع وزارة التربية والتعليم بما يلى :

**من حيث فلسفة التعليم الإعدادى ووظائفة وأهدافه :**

(١) النظر إلى التعليم الإعدادى على أنه جزء من التعليم الإلزامى والأساسى لجميع المواطنين يستكمل وظائف التعليم الإبتدائى ويرسخها ، وفى نفس الوقت يعد لإختيار النوع المناسب من التعليم الثانوى ، كما يمكن أن يهيىء للدخول فى سوق العمل ، وهو بمثابة بوتقة تكشف عما لدى التلاميذ فى هذه المرحلة من قدرات واستعدادات ومواهب .

(٢) اعتبار مهام التعليم الإعدادى محققة للوظائف التالية :

أ ــ سد منابع الأمية والتمكن من مهارات الإتصال .

ب ــ تثبيت البناء القيمى على أساس عقلانى .

ج ــ الإستمرار فى تحقيق التعاون والتكافل الإجتماعى .

د ــ اكتساب مبادىء وقيم ومهارات العمل والتفاعل مع المجتمع التكنولوجى .

هـ ـ الإنفتاح على أساسيات المعرفة .

و ـ اكتساب مهارات التعلم الذاتى .

③ تحقيقا لفلسفة التعليم الإعدادى ووظائفه يسعى إلى تنمية طاقات التلاميذ وقدراتهم بما سيمكنهم من تحقيق الأهداف التالية :

١. **متابعة تحقيق أهداف المرحلة الإبتدائية** فيما يتصل بتنمية الطاقات الجسمية والعقلية والوجدانية والإجتماعية بما يتمشى مع مراحل النمو فى هذا المستوى من التعليم .

٢. **ترسيخ القيم الدينية وفهم الدين فهما صحيحا** واحترام عقائد الأخرين بعيدا عن التعصب والتطرف، مع التأكيد على دور الثقافة الدينية فى دعم القيم الإجتماعية ومبادىء السلوك وعادات العمل النافع.

٣. **تنمية وتدعيم الإتجاهات والممارسات الديمقراطية** ووضع أسس المشاركة السياسية والعمل التعاونى من خلال الأنشطة المدرسية المختلفة على نحو يمكنهم من التفاعل الإيجابى مع أفراد ومؤسسات المجتمع والوفاء بحقوق المواطنة وواجباتها .

٤. **تنمية مهارات الإتصال والتواصل** من خلال الإهتمام بترسيخ مهارات اللغة العربية بإعتبارها مدخلا للتواصل مع الحضارات العالمية .

٥. **إعطاء أولوية متقدمة لعلوم المستقبل** من حيث التعمق فى أساسياتها وما يفرضه ذلك من تغيير فى الخطة الدراسية .

٦. **تنمية مهارات التفكير الناقد والموضوعى** بما يمكن التلاميذ من الموازنة والإختيار بين مختلف الأفكار والبدائل والمواقف وبما يكسبهم القدرة والمرونة على التعامل مع تحديات المستقبل ومتغيراته.

٧. **تدعيم مقومات الهوية القومية والشخصية المصرية والإنتماء للوطن**، مع إكساب التلاميذ مهارات التفاعل الإيجابى مع حضارات

العصر أخذا وعطاء ، على اسس من الندية والموضوعية والإحترام المتبادل.

٨. **تنمية الميول والإتجاهات الذاتية المختلفة** بما يتلاءم مع متطلبات مرحلة النمو التى يمر بها التلاميذ ، وبما يمكن من الإستفادة من توجيهها نحو مختلف مجالات العمل فى المستقبل ، وبما يؤدى إلى أن يصبح إنتاج السلع والخدمات والمعارف والثقافات قادرا على المنافسة فى سوق الإستهلاك المحلية والأسواق الخارجية .

٩. **إكساب التلاميذ عادات وسلوكيات العمل من بذل للجهد** .. ودقة فى الأداء ، وضبط وإتقان ومثابرة ومبادرة وقدرة على العمل التعاونى والإبداع .

١٠. **تنمية ميول واتجاهات التلاميذ الخاصة بالتذوق الجمالى** فى مختلف مجالات النشاط الإنسانى واعتبار ذلك مقوما مهما من مقومات العمل المتقن ، والفكر المبدع ، والتنظيم المحكم .

١١. **اكتساب التلاميذ المعلومات والمهارات والإتجاهات** التى تبصرهم بأهمية المحافظة على سلامة البيئة وحمايتها من التلوث توفيرا لمقومات الصحة العامة ، وصيانة للموارد والطاقات الإنتاجية المتجدد حفاظا على حق الأجيال القادمة فى ثروات الوطن .

**من حيث بنية المدرسة الإعدادية :**

٤ **الحرص على أن تكون المدرسة الإعدادية مدرسة موحدة** لجميع التلاميذ على نحو يحقق مبدأ تكافؤ الفرص التعليمية ويرسخ مقومات الثقافة المشتركة بين أبناء المجتمع ، مع ضرورة إيلاء الإهتمام الكافى للكشف عن الموهوبين وذوى القدرات الخاصة والمتعثرين دراسيا وغيرهم من ذوى الإحتياجات الخاصة ، وتوفر البرامج الملائمة لكل فئة من هذه الفئات مع ما تتطلبه من طرق للتدريس وإمكانات تعليمية ومعلمين متخصصين .

**من حيث مدة التعليم الإعدادى :**

⑤ العمل على زيادة مدة التعليم الإعدادى إلى أربع سنوات دراسية تمشيا مع الإتجاهات العالمية بزيادة سنوات التعليم الإلزامى ، وتحقيقا لوظائف التعليم الإعدادى وأهدافه ومناهجه ، وأنشطته بصورة متكاملة وفعالة وإتاحة للفرص الكافية أمام التلاميذ لإكتساب مهارات العمل وتنمية جوانب النبوغ والموهبة ، وحرصا على إزالة التفاوت القائم بين سن نهاية الإلزام فى قانون التعليم والسن القانونية للدخول إلى سوق العمل ، ويراعى عند صدور القانون بتعديل مدة التعليم الإعدادى أن يطبق على التلاميذ الذين سيلتحقون بالصف الأول الإعدادى بعد صدوره .

**من حيث تطوير مناهج التعليم الإعدادى :**

⑥ **الأخذ بمبدأ الإختيار فى مناهج المرحلة الإعدادية** مع الإلتزام بالمواد الموحدة واللازمة لتكوين المواطن الواعى ، وذلك بما يشبع احتياجات ورغبات التلاميذ وميولهم وتدريبهم على اتخاذ القرارات وتحمل المسئولية.

⑦ **التركيز فى التربية الدينية على ترسيخ القيم الدينية والأخلاقية والإجتماعية والفهم الصحيح للدين** ، واحترام عقائد الأخرين ، مع ضرورة الإهتمام بتوير معلم التربية الدينية حتى يكون قدوة لأبنائه التلاميذ .

⑧ **الإهتمام بتعليم اللغة العربية** بصورة تؤدى إلى استخدام الفصحى فى التحدث والتعبير والتعامل فى مختلف المجالات والمواقف ، مع الأخذ فى الإعتبار أن اللغة أداة للتفكير والتعبير الدقيق .

⑨ **العناية بتعليم اللغات الأجنبية** والإرتقاء بمستواها مع العمل على التنوع فى اللغات الأجنبية التى تقدمها المدرسة الإعدادية .

(١٠) **تطوير نظام امتحان الشهادة الإعدادية بحيث يتم على نظام الفصلين** الدراسيين استمرارا لما هو قائم فى الصفين الأول والثانى الإعداديين وصفوف التعليم الإبتدائى .

(١١) **الإسراع فى تطبيق نظام اليوم الكامل** ، بحيث تنال المواد الدراسية والأنشطة التربوية والمهارات العملية والمواد المقترحة الإختيارية نصيبها من الخطة الدراسية .

(١٢) **توفير الإخصائيين النفسيين والتربويين والإجتماعيين** للقيام بواجباتهم نحو رعاية التلاميذ فى هذه المرحلة الحرجة من النمو وتوجيههم وإرشادهم وإكتشاف ما لدى كل منهم من مواهب او صعوبات فى التعلم .

(١٣) **الأخذ بالتوصيات التى أقرت فى مؤتمر تطوير مناهج التعليم الإبتدائى** والتى لها صفة الإستمرارية فى التعليم الإعدادى .

(١٤) **الدعوة إلى عقد مؤتمر قومى لتطوير إعداد المعلم** وتدريبه ورعايته إذ يعتبر المعلم أساس التطوير ونجاحه .

ويوصى المؤتمر بتوجيه الشكر إلى السيدة سوزان قرينة السيد الرئيس لما قامت به من جهد فائق فى مؤتمرنا ولحرصها الدائم على رعاية تطوير التعليم فى إطار المشروع القومى لتطوير التعليم .

## ثالثا: مؤشرات إيجابية فى تطوير وتحديث التعليم فى مصر *

يمكن القول بأنه على الرغم من النتائج السلبية التى برزت فى تقييمنا السابق للعملية التعليمية كما تجرى الآن فى المدارس المصرية ، إلا أنه يوجد بصيص من الضوء فى نهاية النفق المظلم الذى نمر به لكى نصل إلى القرن الحادى والعشرين . فهناك بعض المؤشرات الإيجابية التى تدل على أننا بدأنا

* حسن أحمد عيسى : مؤشرات إيجابية فى تطوير العملية التعليمية فى مصر دليل البرنامج التدريبى للمقومين . المركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى ١٩٩٦

ندرك الطريق الصحيح ونسعى إليه لتطوير التعليم فى مصر تطويرا حقيقيا يمثل ـ فى رأينا ـ المحاولة الثالثة لهذا التطوير على طول مسيرة مصر الحديثة منذ عهد محمد علي .

ويمكن رصد هذه المؤشرات وتجسيدها فيما يلى :

١. **بداية الإهتمام بمراقبة جودة التعليم** أو الإنتقال من الإهتمام بالكم فقط إلى الإهتمام بالكيف أيضا وقد تمثل هذا فى العمل الضخم الذى يقوم به قسم التقويم بالمركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى متبنيا فكرة التقويم الشامل للمدرس كمنظومة تشتمل على مدخلات العملية التعليمية ابتداء من المبنى المدرسى وتوظيفه تربويا إلى الإدارة المدرسية وحسن تصرفها فى الموارد المالية والبشرية وإشاعتها للمناخ الديمقراطى الملائم للنمو السليم للتلاميذ من ناحية وترسيخ روح الفريق بين العاملين فى المدرسة ، ليس فقط فى العمل داخل الفصل بالنسبة للمقررات المواد الدراسية ، بل أيضا فى الأنشطة التربوية التى لا تنجح فى تنمية شخصية التلاميذ مالم يشارك فيها المعلمون بشكل فعال ، ثم يأتى أخيرا دور تقويم مخرجات العملية التعليمية كما تظهر فيما يتحقق من نمو عقلى وعلمى فى شخصية التلاميذ عن طريق المناهج الدراسية أم نمو جسمى ومهارى وإجتماعى ووجدانى عن طريق سائر الأنشطة والمناخ السائد فى المدرسة.

وهذا التقويم الشامل يهدف أساسا إلى تحسين وتطوير العملية وليس إلى اكتشاف الأخطاء ومعاقبة المقصرين كما هو شائع فى طرق المتابعة والتوجيه العادية كما يمثل هذا التقويم مسحا قوميا إلى تحديد نقاط القوة والضعف فى نظامنا التعليمى وكيفية علاج أوجه القصور حتى نستطيع أن ندخل عصر المنافسة الشرسة الذى سيميز القرن القادم بعد دخول دول العالم فى اتفاقيات الجات .

٢. **تركيز الإهتمام على التعليم الأساسي والتفكير الجدي في إعادة السنة السادسة** من الحلقة الأولى فيه (التعليم الإبتدائى) أو إضافة سنة إلى التعليم الإعدادى ، مع الإهتمام بالحد من كثافة الفصول الدراسية فيه أو عمل المدرسة لأكثر من فترة واحدة عن طريق إنشاء المزيد من المدارس . فهاتان المشكلتان تجعلان من التعليم الإبتدائى تعليما شكليا ليس له أي فعالية ، بل تجعله أحد منابع الأمية التى يشكو منها مجتمعنا ، ويحاول جاهدا مكافحتها بشتى الطرق .

ولئن تشجيع إنشاء المزيد من مدارس الفصل الواحد عن طريق وزارة التربية والتعليم أم مدارس المجتمع عن طريق الجهود التطوعية وبمساعدة هيئة اليونيسيف ، ليمثل أحد هذه المحاولات التى تهدف لإزالة التحيز ضد الإناث وخلق فرص لتعليمهن فى المناطق النائية المحرومة من الخدمات التعليمية خاصة فى صعيد مصر .

٣. **ومن المؤشرات الإيجابية لتحسين نوعية التعليم الإبتدائي إضافة لغة أجنبية إلى مقررات السنة الرابعة الإبتدائية** حيث من المتوقع أن يدرسها التلاميذ لمدة عامين أو ثلاثة (فى حالة إعادة السنة السادسة) وبذلك نوفر لهم قاعدة أساسية لإستكمال دراستها على نحو أفضل فى المدرستين الإعدادية والثانوية مع ملاحظة ألا يتعارض هذا مع الإهتمام باللغة العربية كلغة قومية ، كما يحدث فى مدارس وحضانات اللغات فى التعليم الخاص .

وهذه الإضافة الجديدة للغة الأجنبية تتطلب اهتماما أكبر بإعداد المعلمين لهذه المهمة والكتب والوسائل التعليمية الملاءمة لذلك .

خاصة وأن عدد المدارس الإبتدائية يشكل النسبة الأكبر من بين مدارس مصر (حوالى ١٦ ألف مدرسة من بين ٢٨ ألف) ويتطلب الأمر إعداد جيد لحوالى ١٦ ألف مدرس على الأقل لتدريس اللغة الأجنبية فى المدارس الإبتدائية .

٤. **الإهتمام بعلوم المستقبل وتكنولوجيا عصر المعلومات** : أصبح الإهتمام بإدخال التكنولوجيا والعلوم الحديثة يمثل أمرا أساسيا لابد من الإستجابة له بتحديث منظومة التعليم فى مصر بحيث تستجيب للتحديات المعاصرة وتتجاوز الهوة التى أصبحت تفصلنا عن البلاد المتقدمة ، وترفع من مستوى جودة التعليم حتى نستطيع أن ننافس به فى سوق العمل ، على المستوى الإقليمى والقومى .

ومن العلوم الحديثة التى لابد من التركيز عليها لكى تدخل فى مجال اهتمام منظومة التعليم عندنا الهندسة الوراثية وعلوم الحاسب الآلى كالذكاء الصناعى والرياضيات المرتبطة بها .

وكذلك تتجه الوزارة إلى الإهتمام بالكمبيوتر أو الحاسب الالى فى مجال التعليم ، ليس كمادة دراسية فقط ، بل كوسيلة تعليمية ، إذ تسعى إلى تعميم الوعى بالحاسب وأهميته فى مجال التنمية التى تعتمد على تنمية القدرة الذهنية تمشيا مع ثورة المعلومات والبرمجيات .

ولتنمية مهارات التعامل فى مجال البرمجيات لابد لنا من إدخال الحاسب فى جميع مراحل التعليم العام والفنى على السواء ، كما لابد من إدخاله فى مجال الإدارة لخدمة التعليم وتيسير العمليات الإدارية فيه .

ولذلك تسعى الوزارة نحو تحقيق هدف نشر الحاسب الآلى فى جميع المدارس والإدارات تدريجيا من خلال الخطة التالية :

١. **تغطية جميع المدارس الثانوية الرسمية بمعامل الكمبيوتر** التى وصلت إلى ١٥٠٠ معمل حتى الآن تشتمل على ١٦٥٠٠ جهاز كمبيوتر ، حيث يوجد ببعض المدارس الكبيرة ثلاث معامل . كما زودت المدارس الثانوية التجارية بالكامل بعدد ٥٠٠ معملا تشتمل على ٧٥٠٠ جهازا وبلغت تكلفة ذلك كله حوالى مائة مليون جنية . وسيتم تباعا تزويد المدارس الثانوية الصناعية أيضا بهذه المعامل .

٢. **في مجال الكوادر البشرية الخاصة بالحاسب** تم تعيين وتدريب ٣٧٠٠ مدرس حاسب آلي متفرع و ١٧٠٠ أمين معمل حاسب . ويتم إرسال بعثات سنوية إلى فرنسا للعاملين بالإدارة لمدة عام طبقا لإتفاقية التعاون معها . كما تم محو أمية ٢٠٠ ألف طالب بالثانوى العام والتجارى في مجال الكمبيوتر . كذلك تم البدء في تدريب الطلاب لتنفيذ مشروع GLOBE المخصص لإتصال طلبة المدارس المصرية بأقرانهم من طلبة المدارس بالولايات المتحدة الأمريكية وبعض دول العالم الأخرى عن طريق الشبكة القومية الرئيسية باستخدام الكمبيوتر لتبادل المعلومات البيئية بين الطلبة .

٣. **في مجال المناهج** ، تم إعداد خطة لتطوير مناهج مادة الكمبيوتر في التعليم الثانوى العام حيث ستصبح مادة أساسية فيه ، كما تم إعداد كتاب تعليم تجارى جديد في مجال الكمبيوتر .

٤. **وضع خطة التطوير التكنولوجي لتحقيق التعليم الإيجابي** :

أنشأ وزير التعليم مركزا للتطوير التكنولوجى للتعليم تنحصر أنشطته فيما يلى :

- **إنشاء معامل حاسبات** تعرض برامج الأوساط المتعددة Multimedia في ١٠٠٠ مدرسة من الروضة حتى الثانوى موزعة على جميع أنحاء الجمهورية . وذلك لتيسير التعليم الذاتى باستخدام الحاسب كوسيلة تعليمية تشتمل على أجهزة عرض مكبرة على شاشة حائط ، وأجهزة تليفزيون وفيديو وأجهزة أقراص ليزر تليفزيونية تفاعلية CDI .

- **تحقيق التكامل بين المعامل العلمية** بواسطة معامل العلوم المتطورة التى تركز على تكامل العلوم مع بعضها البعض

INTEGRATED Lab حيث يستخدم الحاسب كوسيلة قياس واستنتاج للقوانين كما يمكن عن طريقها إجراء التجارب الذرية والفلكية وغيرها عن طريق المحاكاة Simulation . وقد بدأ تعميم هذه المعامل فى مشروع الألف مدرسة (٤٠٠ ثانوى، ٢٠٠ إعدادى ، ٢٠٠ إبتدائى، ٢٠٠ روضة، موزعة على جميع أنحاء الجمهورية) وتم تجهيز مائة مدرسة بالفعل بهذه المعامل المتطورة .

- **وستبدأ الوزارة فى تعميم تجربة إدخال المعامل المتطورة والوسائط المتعددة وإيصال المدارس بشبكة المعلومات العالمية (الإنترنت)** فى عشرة ألاف مدرسة على امتداد مصر كلها بواقع ٢٠٠٠ مدرسة سنويا ، سيتم الإنتهاء من الدفعة الأولى منها بنهاية العام الدراسى الحالى ٩٥/١٩٩٦ وذلك لتنمية القدرة على التعلم الذاتى واكتساب مهارة البحث عن المعلومات .
- **إنتاج وسائل تعليمية متطورة** بالتعاون مع الإدارة العامة للوسائل التعليمية من خلال خطة متكاملة تهدف إلى :
  - إنتاج أقراص ليزر CD للمواد الدراسية ولبرامج إثرائية فى الفيزياء والكيمياء والرياضيات والأحياء واللغة الإنجليزية والتاريخ والجغرافيا ، للمدارس الثانوية والإعدادية .
- **كما تقوم الإدارة العامة للوسائل التعليمية بإنتاج عدد من شرائط الفيديو الإثرائية** عن النواحى العملية فى الكيمياء وتطبيقاتها فى الحياة وربطها بالصناعة . كذلك تقدم برامج عن الأحياء والهندسة الوراثية والأنشطة الرياضية والفنية ، وتنتج شرائط " علم نفسك " لمراجعة الثانوية العامة . وتقوم الإدارة بتنظيم دورات تدريبية للعاملين بها لإستيعاب التكنولوجيا الحديثة فى هذا المجال كإنتاج الرسوم المتحركة والرسوم بالحاسب والمونتاج بأحدث الأجهزة . كذلك تنتج الإدارة الشرائط الصوتية ، وخاصة فى مجال اللغات : عربى ، انجليزى ،

فرنسى ، ولمراجعة بعض المواد مثل التاريخ والتربيـــة الموسـيقية وبرامج التربية الخاصة .

- **هذا بالإضافة إلى تطوير إنتاج الوسائل التعليمية** من رسوم وشفافيات وشرائح ملونة وأفلام ثابتة ونماذج وعينات ميكروسكوبية وعينــات بيولوجية ، ونماذج تركيبية للأطفال ، ونماذج مجسمة بارزة للتربيـة الخاصة . كما يقوم مركز التطوير التكنولوجى بالتعاون والتنسيق مـع الأجهزة والجهات المعنية بالوزارة بالمرور على المدارس التى يتـم تركيب المعامل فيها والمتابعة المستمرة لها، وإجراء الصيانة اللازمة.

- **التدريب** : نظرا لأن التدريب يمثل أهم العناصر فى تطوير التعليـم ، فلابد من تدريب المعلمين لأن التكنولوجيا ـ مهما كانت متقدمة ـ لا يمكن أن تغنى عنهم .

ويتم التدريب فى عدة مجالات : فالتدريب المركزى يشمل المعلمين بالإضافة إلى الموجهين ومديرى المدارس وكبـار الإداريين فـى المديريات التعليمية ، ويعقد على شكل دورات مركزية بالقــاهرة ، ويهدف لنشر التوعية اللازمة لمشروع التطوير التكنولوجى .

أما المجال الثانى فهو التدريب عن بعد ، عن طريق تطويـر مراكز التدريب الإقليمية ، ويستعين بشرائط فيديو عن تدريب المعلم، وبث البرامج عن طريق الحاسبات (الإذاعة بالكمبيوتر) . وفى سبيل ذلك يتم التشارك فى الشاشات فـى شـبكة الكمبيوتـر Networks وتبادل الملفات بعد ضم المدارس التى تم توصيلها بشبكة الإنترنت ، كما يمكن عمل اجتماعات عن بعـد بـالفيديو باسـتخدام الحاسـب وبالإستعانة بشبكة الألياف الضوئية التى يتـم إنشـاؤها بالتعـاون والتنسيق مع الهيئة القومية للإتصالات السلكية واللاسلكية . وبذلـك يمكن ربط مراكز التدريب الإقليمية الستة ببعضها ، ومع ديوان عـام الوزارة والإدارة العامة للوسائل التعليمية .

والمجال الثالث للتدريب يتم من خلال كليات التربية بعد تطويرها لكى تسهم فى تطوير المعلم من المنبع أو المصدر الأساسى لتخريجه ، وبعد أن قامت المجالات السابقة بتدريبه أثناء الخدمة .

وهناك مشروع يهدف إلى إنشاء معامل الأوساط المتعددة والإنترنت ، ومعامل اللغات باستخدام الكمبيوتر فى كليات التربية ، ويتم حاليا إنتاج برنامج بالأوساط المتعددة للتدريب على تدريس اللغة الإنجليزية فى الصفين الرابع والخامس الإبتدائى ، وسوف يشمل المشروع جميع كليات التربية والتربية النوعية على مستوى الجمهورية حتى يمكن سد النقص الكبير فى هؤلاء المعلمين بعد إدخال اللغة الإنجليزية فى التعليم الإبتدائى ـ كما ذكر من قبل .

- **خلق البيئات التعليمية غير النمطية** : حيث يتم حاليا تنفيذ عدد من المشروعات التى تهدف إلى خلق مناخ تعليمى خارج أنماط وأسوار القالب التقليدى للمنهج الدراسى البحت . وتهدف هذه المشروعات لجعل المدرسة نقطة جذب Educational Resort . ويمكن أن نذكر من هذه المشروعات نوادى العلوم ، التى تم إنشاء ١٢ ناديا منها فى ١٢ محافظة كمرحلة أولى ، وهى مزودة بالأجهزة والمعدات التى تسمح بالأنشطة العلمية فى مجالات الإلكترونيات والبيئة والحاسبات والعلوم مما ينمى النشاط الإبداعى ، والتفكير المرتبط بالإستمتاع .

ويساند ذلك عدد من المشروعات المماثلة كالمركز التعليمى الإستكشافى للعلوم والتكنولوجيا ، الذى يركز على الإنسان وعلاقته بالكون من حوله وما يؤدى إليه هذا التفاعل من اكتشافات علمية واستحداثات تكنولوجية . وتنشأ الآن بمدرسة النقراشى الثانوية . وقوافل التكنولوجيا التى أنشئت على غراره بشكل مصغر فى عربات

متنقلة تنشر التكنولوجيا والتفكير العلمي فى الكفور والنجوع النائية (جهز منها حتى الآن ٢٤ عربة) .

بالإضافة إلى متاحف الحضارة التى تهدف لنشر الوعى المتحفى بالمدارس . ويتم نشر ٦٠ متحفا فى المرحلة الأولى مجهزة بآثار مقلدة ومصحوبة ببرامج بالأوساط المتعددة تشرح القيمة الأثرية لكل أثر وتربطه بالحقبة التاريخية له .

ونموذج مدرسة الغد (المجمع التعليمى لعلوم المستقبل) التى تم إختيار مدرسة المتفوقين بعين شمس لتكون مقرا لها ، لتوضح ما يجب أن يكون عليه التعليم فى القرن القادم حيث يتم تزويدها بالمعامل الحديثة فى الكيمياء والفيزياء وعلوم المستقبل بما فيها من هندسة وراثية ، وإتصالات ومحطة إستقبال الأقمار الصناعية للإستشعار عن بعد ومعامل الفضاء .

ويتم إنشاؤها بالتعاون والتنسيق بين مركز التطوير التكنولوجى وقطاع التعليم العام وتمويلها بمساهمة من صندوق التعليم الخاص .

# الباب الرابع

## تقويم الجودة التعليمية

# الفصل السابع

## الجودة التعليمية بين الشكل والمضمون

**أولاً: أسلوب البحث الميدانى وكتابة التقارير**

- أساليب البحث الميدانى .
- معايير التقويم .
- كتابة التقارير .
- العيوب التى قد تظهر فى التقارير .

**ثانيا: تقدير الجودة التعليمية**

- مفهوم الجودة الشاملة .
- مواصفات الجودة الشاملة من جانب التعليم .

# الباب الرابع

# تقويم الجودة التعليمية

## الفصل السابع

## الجودة التعليمية بين الشكل والمضمون

### أ . أسلوب البحث الميدانى وكتابة التقارير*

**مقدمة :**

توجد عدة طرق مختلفة للبحث الميدانى مثل المقابلة الشخصية والملاحظة ودراسة الحالة ...إلخ الغرض من هذه الأساليب هو الحصول على المعلومات الخاصة بأداء الأفراد ، أو بالمدرسة نفسها ، أو بالتلميذ . فمن خلال البحث الميدانى يمكن الكشف عن جوانب كثيرة لنظام المدرسة مثل المبانى ، الإجراءات الإدارية بها ، الدعم المالى للمدرسة وإجراءاته ، هيئة التدريس ، أهداف التعليم ، المناهج ، طرق التدريس .

ولابد وأن نضع فى الإعتبار أن اختيار أسلوب البحث الميدانى يتوقف على ما نريد تقويمه ، عما إذا كان تقويم للأداء ، أو تقويم للإدارة نفسها ، أو لمبنى المدرسة ... وما إلى ذلك . كما أنه يمكن لنا أن نستخدم أكثر من أسلوب فى تقويم موضوع معين.

---

* محمود عز الدين عبد الهادى : البحث الميدانى وكتابة التقارير . دليل البرنامج التدريبى للمقومين . المركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى ، ١٩٩٦

## أولاً: اساليب البحث الميداني :

### ١- المقابلة الشخصية

عبارة عن محادثة سبق التخطيط لها وجها لوجه . تدور هذه المحادثة حول بعض الأسئلة المعده مسبقاً ، والتى تتم فى محل العمل أو بعيداً عنه . ويمكن إجراء المقابلة الشخصية مع فرد أو مجموعة صغيرة من الأفراد ذات صلة بالموضوع الذى نرغب فى تقويمه . هؤلاء الأفراد قد يكونوا من المعلمين أو الإداريين أو الموجهين أو مديرى المدارس أو أولياء الأمور والطلاب أيضاً .

تهدف المقابلة الشخصية إلى التعرف على أسباب عدم قيام وحدات معينة أو أفراد فى المدرسة بأعمالهم على وجه مرضى . وكذلك تهدف إلى جمع المعلومات الخاصة ببعض مهام التدريس والإداريين ، كما تستخدم فى التعرف على وجهات نظر الأفراد وأرائهم ومفاهيمهم وملاحظاتهم المرتبطتين بالموضوع الذى نقوم بتقويمه .

هذا وتسجل المعلومات الخاصة بالمقابلة الشخصية فى جداول معده مسبقاً أثناء المقابلة ، أو تكتب بعد المقابلة من خلال الملاحظات التى يكتبها المقوم . كما يمكن تسجيل المقابلة ثم تصنيفها وتحليل محتواها وجدولتها فيما بعد .

**المميزات :**

- استجابات الأفراد تفصيلية ودقيقة وتسمح للمقوم بالتعرف على المعلومات التى يرغبها .
- مرنه من حيث الزمن المسموح به لكل مقابلة .

**العيوب :**

- تستغرق زمناً طويلاً، أكثر من ساعتين فى بعض الأحيان .

- أبطأ فى الحصول على المعلومات المطلوبة ، حيث تتطلب إعدادا جيدا وترتيب وقت معين لإجراء المقابلة .
- بعض الأفراد قد يقومون بتشويه الحقائق، أو عدم الإجابة بصراحة، أو التحيز فى بعض الموضوعات أو عدم إجادة التعبير عما يشعرون به .
- تتطلب بعض المهارات الخاصة التى يجب أن تتوفر فى المقوم .

## ٢ـ الملاحظة

عبارة عن فترة زمنية لمراقبة الفرد (المعلم أو مدير المدرسة مثلاً) وهو يؤدى بعض المهام المختلفة أثناء العمل . هذه المراقبة قد تكون لفرد أو عدد من الأفراد يقومون بنفس العمل . كما أنها قد تتم بواسطة مقوم واحد أو أكثر من مقوم . ويمكن الجمع بينها وبين المقابلة الشخصية .

تهدف الملاحظة إلى تعرف المقوم على صورة واضحة وفهم كامل عن مهمة الفرد أو المنظمة التى يرغب فى تقويمها . وكذلك التعرف على محتواها البيئى والإجتماعى والنفسى ...

هذا وتسجل المعلومات أثناء الملاحظة ، أو فى قائمة معده من قبل بعناصر المعلومات أثناء الملاحظة ، أو فى قائمة معده من قبل بعناصر معينة نرغب فى ملاحظتها .

### المميزات :

- التعرف على صورة واضحة عن ظروف العمل الكلية .
- تساعد على عدم انقطاع الفرد عن تأدية عمله أثناء إجراء الملاحظة .
- المرونة فى استخدام الزمن .
- تعزيز جودة المعلومات التى يتم جمعها ، خاصة مع استخدام المقابلة الشخصية .

**العيوب :**

- استهلاك وقت كبير فى الملاحظة .
- قد يتصرف بطريقة مثالية .
- صعوبة تسجيل الملاحظات أحيانا.
- تتطلب مقوم ماهر على معرفة بالعمل نفسه لكى يتفهم الملاحظات جيدا .

### ٣ــ الإستبانه

عبارة عن وثيقة تحتوى على أسئلة تم إعدادها مسبقا خاصة بالجوانب التى نرغب فى دراستها أو تقويمها .

تهدف الإستبانة إلى جمع معلومات عن اتجاهات العاملين نحو الجوانب المختلفة للعمل ، والتعرف على مشاكلهم وأهمية المهام التى يقومون بها ... وما إلى ذلك .

هذا وتسجل المعلومات فى نفس استمارة الإستبانة .

**المميزات:**

- رخيص بالمقارنة سواء من حيث إجرائه أو أدارته .
- يمكن استخدامه مع أعداد كبيرة من المفحوصين
- يمكن استخدامه فى مساحات جغرافية واسعة .
- يمكن أن يوفر أساس جيد للقيام بالمقابلة الشخصية .
- من السهل توزيعه .
- يساعد على جمع المعلومات بصورة معيارية .

**العيوب :**

- معدل استجابة المفحوصين غالبا ما تكون منخفضة نوعا ما .
- الأسئلة قد تكون غامضة او غير مفهومة بالنسبة للمفحوصين ، وأن كان من الممكن التغلب على ذلك فى بعض الاحيان .

- تحليل المعلومات يستغرق وقتاً كبيراً .
- صعوبة تحليل استجابات الأفراد على الأسئلة المفتوحة .
- غير مرنة كأداة قياس .

### ٤ــ المشاركة

عبارة عن فترة زمنية يتولى أثنائها المقوم بالتعرف على المهام والمسئوليات المراد تقويمها والمشاركة فيها .

تهدف المشاركة إلى اكتساب المقوم فيها أقرب للعمل خاصة تلك المهام التى يرى (المعلم مثلا) أنها صعبة ليشرحها أو عندما تكون هناك طريقة جديدة أو أجهزة جديدة نرغب فى التعرف على صلتها بعمله .

هذا وتسجيل المعلومات فى أسلوب المشاركة قد يكون صعباً للمقوم ، فليست هناك طريقة معينة يمكن استخدامها .

**المميزات :**

- تعطى المقوم إحساساً بظروف العمل المادية والإجتماعية والنفسية .
- إكتساب المقوم خبرة بصعوبات العمل الذى يتم تقويمه .

**العيوب :**

- الخبرات التى يكتسبها المقوم ليست بالضرورة هى نفسها الخبرات التى يشعر بها الفرد الذى يتم تقويمه أو عمله .
- المعلومات التى يتم جمعها قد تكون غير صحيحة .
- قد يسلك المفحوص سلوكاً مثالياً .

### ٥ــ توصيف العمل المكتوب ذاتياً

عبارة عن توصيف العمل وتحليل محتواه من خلال كتابات القائم بالعمل (المعلم مثلاً) بنفسه .

ويهدف هذا الأسلوب إلى وصف شامل عن العمل المراد تقويمه من خلال خبرة ووجهة نظر القائم بالعمل بنفسه .

هذا وتسجل المعلومات فى ذلك الأسلوب من خلال الشخص الذى نهدف إلى تقويم أدائه الذى يصف ما يقوم به من عمل .

**المميزات :**

- التعرف على مشكلات الأداء وظروف العمل بواسطة المعلم نفسه أو مدير المدرسة أو .........
- سرعة الحصول على معلومات ، ورخيص التكلفة .
- يمكن توفير المعلومات المطلوبة من خلال توصيف العمل .
- الإستفادة من وجهات النظر المختلفة فى وصفهم لما يقومون به .
- استفادة من وجهات النظر المختلفة فى وصفهم لما يقومون به .

**العيوب :**

- صعوبة تحليل الواجبات والمهام .
- صعوبة للمفحوص أن يصف ما يقوم به .
- قد تكون المعلمات غير كاملة .
- المغالاة فى تقدير أهمية وصعوبة الأعمال التى يقومون بها أو العكس

**٦ـ يومية العمل**

عبارة عن سجل يدون فيه الفرد (المعلم مثلا) باستمرار أو على دورية الأنشطة الخاصة بعملة والتى يقوم بها .

يهدف إلى التعرف على المهام والمسئوليات التى يقوم بها الشخص المفحوص . كذلك التعرف على عدد المرات التى يقوم بها المفحوص بمهام معينة ، والزمن الذى يستغرقه ذلك .

هذا وتسجل المعلومات بواسطة المفحوص نفسه .

**المميزات :**

- تفيد فى الأعمال التى تتطلب وقتاً كبيراً .
- رخيصة بالمقارنة بالأساليب الأخرى .
- يمكن استخدامها على نطاق واسع جغرافيا .

**العيوب :**

- قد يستغرق وقتاً طويلاً فى جمع المعلومات .
- تتطلب تدريب المفحوص على كيفية كتابته اليومية وتسجيل نشاطه .
- قد يجد المفحوص صعوبة فى قطع عمله لتسجيل ما يقوم به .

### ٧- تصوير الفيديو

عبارة عن تسجيل مصور للأنشطة والمهارات الخاصة بعمل معين ، وكذلك لتسجيل حالة معينة (تقويم مبنى المدرسة مثلا) .

يهدف ذلك الأسلوب إلى التعرف على الأنشطة والمهارات التى قد تكون معقدة نوعا ما خاصة المهارات الشخصية التى تتطلب أداء سريع ، كما أنها تساعد على إعادة رؤية التسجيل أكثر من مرة مما يساعد على التحليل بدقة .

هذا وتسجل المعلومات فى هذه الحالة من خلال كاميرا فيديو أو سينما ، فالمقوم يسجل المعلومات بنفس الطريقة التى تحدث بها دون أى تدخل منه .

**المميزات :**

- توفير تسجيل دائم للعمل المراد تقويمه بالصوت والصورة .
- يمكن رؤيته أكثر من مرة .
- يمكن أن يقوم بالتحليل والمناقشة فريق من المقومين .
- يمكن اختيار التفصيلات الدقيقة بسهولة .

**العيوب :**

- تستغرق وقت أطول وأكثر تكلفة .
- تستغرق وقت فى التحليل .
- غير عملى للأعمال التى تستغرق وقت طويلاً .
- قد يؤثر فى سلوك المفحوص .

## ٨ــ دراسة السجلات الشخصية للأفراد

عبارة عن تحليل تفصيلى للسجلات الشخصية ، أو توصيف العمل ، تقارير التقويم . سجلات التدريب ، السجلات الوظيفية للمفحوص .

يهدف ذلك الأسلوب إلى اكتساب المقوم خلفية جيدة عن الموضوع الذى يرغب فى تقويمه . تسجل المعلومات فى ذلك الأسلوب من خلال تحليل السجلات التى قد تفيد الموضوع المراد تقويمه .

**المميزات :**

- توفير صوره كلية وتفصيلية تقريباً عن الموضوع المراد تقويمه ، خاصة قبل بداية الدراسة .
- توفير معلومات خاصة بإتجاهات المفحوص .

**العيوب :**

- صعوبة الوصول إلى السجلات الشخصية ، أو سجلات المبنى .
- يقدم المعلومات أحياناً .
- استغرق وقت طويل للحصول على المعلومات .

## ٩ــ الإجتماع الفنى / مناقشة المجموعة

عبارة عن مناقشة تركز على العمل المراد تقويمه بين الأفراد الذين لهم صلة بالعمل نفسه (المعلم ، مدير المدرسة ، الموجه ...) .

يهدف ذلك الأسلوب جمع معلومات متصلة بجوانب العمل المراد تقويمه ، خاصة فى حالة وجود وجهات نظر مختلفة .

هذا وتسجل المعلومات فى ذلك الأسلوب أثناء المناقشة .

المميزات :

- التعرف على وجهات النظر المختلفة .
- التعرف على جوانب مختلفة للمشكلة التى يراد دراستها .
- تغطية كل جوانب الموضوع التى يراد تقويمه .

العيوب :

- قد تكون مكلفة ، كما أنها تستغرق وقتاً طويلاً .
- قد تعطى معلومات لا يطلبها المقوم .
- قد يمتنع بعض المشاركون عن الإدلاء بارائهم لأسباب معنية .

## تعليق

يتوقف استخدام الأساليب السابقة على نوع الموضوع أو المشكلة التى نرغب فى تقويمها ، فقد تستخدم فى تقويم :

- الأهداف : أهداف المدرسة ، أو الأهداف التعليمية .
- الإجراءات : الأساليب والإستراتيجيات والعمليات التى تستخدم لتحقيق الأهداف .
- المصادر : سواء كانت مادية أو بشرية ومدى فعاليتها فى تحقيق الأهداف .
- الإدارة : للتعرف على مدى فعالية الإجراءات والمصادر لتحقيق الأهداف .
- تقويم الفرد سواء كان المعلم ، مدير المدرسة ، الموجه ...
- تقويم المحتوى ، المبنى المدرسى ...

## ثانيا: معايير التقويم

وفى جميع الحالات يجب أن يتوافر أربعة معايير مهمة فى التقويم . أيا كان الأسلوب المستخدم مثل :

### ١ــ المنفعة Utility

- تحديد الأفراد الذى سوف يتأثرون أو يستفيدون من التقويم .
- مصداقية المقوم وكفاءته .
- اختيار الأسئلة ذات الصلة بموضوع الدراسة .
- وصف أسس تفسير النتائج والأحكام بوضوح .
- وضوح التقرير النهائى .
- نشر التقرير حتى يستفيد منه المتأثرين به .

### ٢ــ صلاحية أو ملائمة التطبيق Feasibility

- إجراءات التقويم يجب أن تكون عملية ، وأن تكون قليلة الضرر بقدر الإمكان ..
- يجب أن يحصل المقوم على تعاون الجهات الضاغطة أو المؤثرة .
- فعالية الكلفه .

### ٣ــ الملائمة Propriety

- موافقة كل المشاركين كتابة .
- يجب أن تكون تقارير التقويم مباشرة .
- حماية الأفراد الذين سوف يتعرضون للتقويم .
- ذكر نقاط الضعف والقوة فى التقرير بالكامل وبحياد تام .
- الإقتصاد فى جوانب الإنفاق حيث أنه مسئولية خلقية .

### ٤ــ الدقة Accuracy

- تحديد الهدف من التقويم .

- تحديد الهدف من التقويم .
- تحليل المحتوى وكل الظروف المحيطة بالموضوع المراد تقويمه ووصفه بدقة .
- وصف كل العمليات والإجراءات بدقة .
- اتصال المعلومات بالموضوع المراد تقويمه .
- استخدام مقاييس تصلح لجمع المعلومات المطلوبة ، كما لابد أن تكون لها درجات ثبات عالية .
- التحليل الكمى والكيفى للمعلومات .
- يجب أن يعتمد استنتاجات التقويم على تحليل مناسب للبيانات .
- يجب أن تكون التقارير خالية من التحيز إلى جماعة معنية .

**ثالثاً : كتابة التقارير :**

وهو الخطوة النهائية بعد اتمام الدراسة ، وقبل كتابة التقرير يجب التأكد من مدى توافر المعايير السابقة فى الدراسة التى قام بها المقوم .

ويجب أن يشمل التقرير على ما يلى :

- العنوان .
- تعريف واستهلال .
- جدول المحتويات .
- قائمة الجداول .
- قائمة الأشكال .

**العنوان :**

- مقدمة .
- المشكلة .
- فروض المشكلة وأهداف الدراسة .
- تعريف المصطلحات اجرانيا .

- طريقة البحث المستخدمة ، ووصف العينة وتصميم إجراءات الدراسة .
- وصف المقاييس المستخدمة .
- نتائج الدراسة .
- ملخص ومناقشة النتائج .
- التطبيقات والتوصيات الخاصة بالدراسة .
- المراجع والملاحق .

هذا فى حالة نشر التقرير كبحث قائم بذاته .

النشر فى أحد الدوريات المتخصصة :

عند نشر التقرير بأحد الدوريات المتخصصة فيجب اتباع الخطوات التالية :

١. التعرف على متطلبات النشر سواء من حيث طريقة الكتابة وشكل الصفحات وما إلى ذلك .
٢. المشكلة يجب أن تكون قصيرة جدا فى فقرة واحدة مثلا ، وعادة ما تحذف بالكامل ويبدأ التقرير بفروض الدراسة .
٣. يقتصر الإطار النظرى على الدراسات ذات الصلة الشديدة بالموضوع المراد تقويمه .
٤. وصف العينة وإجراءات الدراسة والمقاييس بإختصار .
٥. التوسع فى كتابة الجداول الإحصائية لأنها تقدم النتائج فى شكل مختصر .
٦. مناقشة النتائج الأكثر أهمية ، ولا يهم المساحة التى قد تحتلها .
٧. تقديم الملخص بإختصار .
٨. المراجع المستخدمة فى الدراسة .

## رابعا: العيوب التى قد تظهر فى التقارير :

١. طريقة تحليل البيانات قد تكون ضعيفة .
٢. الأسلوب المستخدم فى التحليل غير مناسب .
٣. تصميم إجراءات الدراسة كانت ضعيفة أو غير مناسبة .

٤. قلة المعلومات أو عدم صلتها بالدراسة .

٥. ضعف تفسير النتائج .

٦. ضعف التقرير نفسه .

٧. التحليل غير كافى .

٨. الإعتماد على المعلومات الكمية أكثر من الكيفية .

٩. الإستنتاج غير مدعم بالشواهد الكافية .

١٠. التحيز فى التقرير .

١١. أسلوب كتابة التقرير (من حيث الغموض وضعف الأسلوب نفسه) .

## ب - تقدير الجودة التعليمية*

### اولا: مفهوم الجودة التعليمية :

نحاول بداية الإحاطة بمفهوم الجـــودة التعليميـــة أو المعنـــى الـــذى يستحضره فى أذهاننا مصطلح : الجودة التعليمية . وتلمسا لسهولة العـــرض ومن ثم سهولة الفهم ، يتعمق هذا المصطلح من خلال جوانب ثلاثـــة تقـــوم عليها عملية التعليم التى تشغل أنفسنا بحث جودتها :
**الإنسان** وهو الغاية النهائية للتعليم ، **الصيغ** التـــى تنتظـــم عمليـــة التعليـــم، **المعلم** الذى يمثل القوة الأساسية لدفع هذه العملية نحو أهدافها .

### ١- الجودة التعليمية من جانب الإنسان المتعلم :

فإذا ما اتفقنا على أن الإنسان الذى نقوم على تعليمه ، هـــو الغايـــة النهائية للجهود التى نبذلها من أجل تعليمه ، استطعنا أن نحدد جودة التعليـــم الذى يتوفر لهذا الإنسان على أساس من عدد من المقومات التى تتضافر فيما بينها لنسمح لهذا الإنسان بأن يكون سيد مصيره .

١-١ وأول ما تعنيه جودة التعليم بالنسبة للإنسان هو بلوغـــه حالـــة مـــن الإتزان العقلى والنفسى والخلقى والبدنى ، تمكنه من أن يتصرف فى مواقف الحياة المختلفة على أساس من الوعى بما يأتيه مـــن أفعـــال يستبق نتائجها ، فيأتيها وهو على علم مسبق وتصور واضـــح لمـــا يرتبط بها من نتائج .

١-٢ وهذه الحالة من الإتزان بين جوانب الذات الإنسـانية التـــى حســـن تعليمها ، تمكن صاحبها من اقتصاد الجهد حيث يأتى سلوكه علـــى أحسن وجه وأيسره ومن ثم فهى تعفيه من التخبط والإرتجال وتسمح

---

* عبد الفتاح ترك : تقدير الجودة التعليمية . دليل البرنامج التدريبى للمقومين . المركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى ، ١٩٩٦

له أن يكون سيد الموقف بما ينجح فيه من تفسير وما تيسر له من تغيير .

١-٣ وهذه الحالة من الإتزان بين مقومات العقل وتجليات النفس وموجهات الخلق ودفعات البدن ، تتناغم فيما بينها وينعدم بينها التناقص ، ونلمس هذا التناغم أيضا بين جزيئات كل مكون من هذه المكونات الأربع الرئيسية للذات الإنسانية فالعقل في ذاته وحده منسجمة أفكارا وآليات تفكير ، والنفس أيضا متسقة القوى الفاعلة فيها ، وكذلك الخلق تنسجم قيمة ومعاييره فيما بينها ، ولا يشذ عن ذلك البدن الذى تتصرف قواه فى وجهة واحدة لتنهض بمتطلبات الذات الواعية.

١-٤ وهذه الحالة من الإتزان التى يبلغها الإنسان بفضل التعليم الجيد ، ليست ثابتة أو نهائية وإنما هى حالة مؤقتة تتحول ويتجاوزها الإنسان دون توقف كلما مر بموقف جديد . فالخبرة الجديدة التى تحشد الذات قواها الموجودة لمواجهتها ، لاتمضى دون أن يكون لها مردود يؤثر إيجابا أو سلبا فى قوى الذات الإنسانية ، فهناك دروس جديدة تضاف إلى رصيد الذات فيثرى هذا الرصيد ، وهناك أيضا ضرورات كى تعدل الذات من رصيدها . وهكذا تتضح الخبرات المستمرة التى يمر بها الإنسان رصيده على كل المستويات ، فى ضرورة لا تتوقف إلا بتوقف الحياة .

١-٥ وحالة الإتزان التى يبلغها الإنسان بفضل التعليم المنظم الذى يتفاوت مداه بالطبع وفقا للمستوى الذى ينتهى عنده هذا التعليم المنظم ، تستمر خاصية أصيلة فى الإنسان الذى حسن تعليمه ، فهو يواصل التعليم ذاتيا دون توقف ودون صعوبات طالما كانت البداية صحيحة.

١-٦ وتعنى جودة التعليم فيما تعنيه من زاوية الإنسان ، تأكيد قدرة هـذا الإنسان على توظيف رصيده المتعلم ، توظيفا يسمح بفهم الإنسان لما يحيط به من تحديات ومشكلات وكذلك بأخذ المبادرات التى تمكنـه من الفعل الرشيد القادر على تجاوز هذه التحديات والمشكلات وإبداع واقع جديد . فمضمون التعليم لا يحمل قيمة فى ذاته وإنمـا تتحـدد قيمته بفضل ما يسمح به من تغيـير لحيـاة الإنسـان ، وتحقيـق للطموحات والآمال التى ترسم صورة مشرقة للمستقبل .

**٢. الجودة التعليمية من جانب الصيغ المنظمة للتعليم :**

ونحاول هنا أن نحيط بمعنى الجودة التعليمية من خلال الأطر التـى تنتظم جهود التعليم المنظم الذى تقوم عليه مؤسسات ينشئها المجتمع ويديرها بهدف تعليم البشر فيه . فإذا ما اتجهنا هذه الوجهة أمكننا أن نفهم ما تعنيـه هذه الجودة على أساس من :

٢-١ وتعنى الجودة التعليمية على مستوى الأطر التنظيمية أول ما تعنـى ، توفر الظروف المادية المواتية للتعليم الجيد الـذى حاولنـا الإحاطـة بتجلياته عبر الإنسان فيما سلف من تحليل . وبتعبير آخر يعنى ذلـك توفر بيئة تعلمية تسمح بأن يظفر الإنسان من وجوده بها بهذه الحالـة من الإتزان لجوانب ذاته وفق الأهداف التى تتطلع إليها من وراء تعليم البشر .

٢-٢ كما تعنى الجودة التعليمية على هذا المستوى أيضا ، ضرورة أن يكون محتوى التعليم ميسرا للتعليم الجيد أى محققا للتفاعل الجيد بين الإنسان المتعلم وشتى أنواع المواقف التعليمية التى تتوفر بفضل هذا المحتوى.

٢-٣ كما تعنى جودة التعليم هنا ، التكامل بيـن مختلـف القـوى البشـرية المسئولة عن تحريك الجهود التعليمية أى المسئولة عن بعـث الحيـاة النشطة داخل الأطر المادية والتنظيمية التى يتم من خلالها تعليم البشر

**٣. الجودة التعليمية من جانب المعلم :**

فإذا ما توجهنا باهتمامنا نحو المعلم باعتباره الأساسي في تحقيق التعليم الجيد ، فإننا لا نتردد في قبول أن جودة تكوين المعلم هي الفيصل في جودة التعليم الذي ننجح في تشكيل الناشئة على اساس منه . وعلى أساس من ذلك تكون جودة التعليم من خلال المعلم هي بالتحديد جودة المرجعية التي يصدر عنها المعلم في أدائه . وتعني هذه المرجعية :

٣-١ امتلاك المعلم تصوراً صحيحاً عن الطبيعة البشرية التي يتحمل مسئولية تعليمها أي اكسابها نوعاً من التوازن بين قواها الحاكمة لسلوكها : العقل ، النفس ، الخلق ، البدن .

٣-٢ دعي المعلم بمجموعة الأهداف الكلية التي يشارك بمجهوده الفردي في تحقيقها بالإشتراك مع أقرانه ، وغيبة هذا الوعي تعني ضياع البوصلة التي توجه كل الجهود وجهتها الصحيحة لتحقيق الأهداف المرجوة من وراء جهود التعليم النظامي .

٣-٣ كما تعني جودة التعليم من خلال المعلم ، امتلاكه الوعي بمنظومة القيم التي يسعى المجتمع إلى تشريبها الناشئة كي تتحول فيهم إلى ضوابط داخلية تحكم سلوكهم في مواقف الحياة المختلفة ، وغيبة هذا الوعي تعني تباين الأحكام القيمية للمعلمين ومن ثم التخبط والتناقص في المنظومات القيمية التي يكتسبها الناشئة .

فإذا ما اكتفينا بالتحليل السابق للتعبير عن مفهوم الجودة التعليمية كما نراه في هذه المعالجة الوجيزة ، فإن الخطوة التي تفرض نفسها علينا بعد ذلك تتمثل في تحديد ما صدقات هذا الفهم أي ما يصدق عليه هذا الفهم الذي انتهينا إليه في الواقع العملي . وسوف نبدأ في هذا الجزء من المعالجة بتناول ما صدقات الجانب الثالث أي : جودة التعليم منظوراً إليها من خلال المعلم .

ولابد لنا هنا أن نستحضر عناصر المرجعية التى يصدر عنها المعلم فى أدائه والتى جعلنا لها مقومات ثلاث تتحدد على أساسها جودة أدائه ومن ثم الجودة التعليمية : التصور الصحيح للطبيعة البشرية، الوعى بالأهداف الكلية للتعليم، الوعى بمنظومة القيم .

## ثانياً : ماصدقات الجودة التعليمية من جانب المعلم :

فإذا كان المفهوم للمصطلح الذى يشغلنا هنا وهو : الجودة التعليمية ، يعنى محاصرة للمعنى الذى يثيره هذا المصطلح فى أذهاننا ، فإن ماصدقات هذا المصطلح ، تعنى المظاهر الملموسة التى يصدق عليها هذا المصطلح فى الواقع الفعلى أى ما نتفق عليه من مؤشرات تجسد حقيقة هذا المصطلح خارج أنفسنا . ونبدأ فى معالجتنا هنا بمحاولة الإحاطة بالمؤشرات المعبرة عن الجودة التعليمية من خلال السلوكيات التى يأتيها المعلم فى المواقف التعليمية .

### أ- التصور للطبيعة البشرية والمؤشرات الدالة عليها :

فيهمنا فى هذا المقام أن يكون المعلم داعياً بما استقر عليه العلم التربوى فى هذا الصدد . ويعنى ذلك أن نطمئن على تخلص المعلم من التصورات القديمة التى سيطرت على العمل التربوى سنين طويلة ، وأهمها ، التصور الذى يسلم بالخير الفطرى أو الشر الفطرى فى الإنسان ، وثانيهما التصور الذى يجعل التفوق الدراسى نتيجة للتفوق الذهنى وبالمثل التأخر الدراسى نتيجة لإنحطاط العقل جبليا .

فمن المفروض أن يكون المعلم ـ حتى الذى فات على تخرجه وقت ـ واعياً بما أكدته العلوم التربوية من معرفة بالطبيعة البشرية التى تكتسب خصائصها الجوهرية من خلال الفعل التربوى المقصود وغير المقصود .

ويعنى ذلك أن يستقر فى وجدان المعلم أن الخلق يتشكل بالتربية وتكون منظومة القيم بمثابة المرجعية لهذا الخلق ، يحكم الإنسان على هدى منها بصحة أو بخطأ السلوك الذى يمكن أن يأتيه فى موقف بعينه . وهنا تتعدد الأمثلة الدالة على صدق هذا التسليم بإكتساب الخلق ، حيث تتباين الشعوب فى معاييره الأخلاقية ، كما يتباين الأفراد فى الشعب الواحد فى أحكامهم الخلقية وفق قيمهم . وفيما يتعلق بالعقل – وينبغى هنا عدم الخليط بين العقل والمخ – فمن الواجب هنا أن يتسلح المعلم بالنظرة الحديثة التى تؤكد أن العقل بنية تتشكل من خلال الجدل أو الدياليكتيك الذى ينتظم علاقة الإنسان بالبيئة التى يعيش فيها ويتفاعل معها فكما تكون البيئة يكون العقل ، فحينما تمتلىء البئية بالتحديات المثيرة للنشاط الذهنى فإن ذلك يساعد العقل أن يتكون وتتعاظم قدراته لمواجهة هذه التحديات . وبالمثل أيضا حينما يكون المحيط الذى يعيش فيه الإنسان واكداً مثبطا لنشاط العقل فإن ذلك يحول بين الإنسان واكتساب القدرات العقلية التى تكون فى مجموعها بنية العقل والأمثلة هنا أعظم من أن نحيط بها ، فالشعوب تتباين فى طبيعة العقل الذى يسود فى كل منها ويشكل الطابع العام للتفكير فيها ولا يمكن أن يعزى ذلك لطبيعة خاصة بكل شعب . كل ما هناك أن التربية تسمح هنا بنمو للعقل يختلف عنه فى المجتمع الآخر .

وكما أن المعلم مطالب بالتخلص من التصورين الفاسدين القديمين الخاصيين بالخلق والعقل ، فإنه مطالب أيضا بإبعاد التصور القديم الفاسد الذى يجعل السمات النفسية طبيعية موروثة . ولسنا بحاجة هنا إلى الخلط فى فساد هذا التصور حيث تتوفر الأدلة العلمية على اكتساب الإنسان خصائصه النفسية من خلال التربية أيضا[1] .

بل وأكثر مما سبق فإن البدن وهو أكثر جوانب الذات الإنسانية خضوعا للوراثة البيولوجية ، لا يخرج نهائيا عن نطاق تأثير التربية ، فالتربية يمكن أن تفسد البدن ، كما يمكن لها المحافظة عليه بل وأخطر من

ذلك فبإمكانها أن تطور خصائص البدن نحو الأفضل . وباختصار فمسئولية التربية فى تشكيل ذات الإنسانية ، مسئولية كبرى ، فخصائص هذه الذات فى معظمها هى نتاج التربية .

المؤشرات :

١. حينما يصادف المعلم تلاميذ لاتستجيب للدرس كما هو منتظر ، يفسر المعلم ذلك :
- بأنهم قليلوا الذكاء .
- بأنهم يعانون من مشكلات أسرية .
- بأن لديهم صعوبات تتعلق بالرؤية أو السمع أو الصحة العامة ... ألخ

٢. حينما يصادف المعلم تلاميذ تثير الشغب وتتمرد على نظام الفصل فإنه يفسر ذلك :
- بأن هؤلاء التلاميذ ذوو طبيعة عدوانية .
- بأن نظام الفصل مقيد للحرية .
- بأن لديهم مشكلات نفسية .

٣. حينما يصادف المعلم تلاميذ يهملون آداء واجباتهم المدرسية فقد يُعزى ذلك إلى :
- عدم وجود الإستعداد للدراسة لديهم .
- أن عدم الإكتراث طبيعة أصيلة فيهم .
- افتقاد محتوى التعليم القدرة على استثارة دافعيتهم إلى التعليم ...ألخ .

٤. حينما يصادف المعلم تلاميذ يتجاوبون معه بشكل متميز فإنه يرد ذلك إلى:
- امتلاكهم الذكاء الذى يؤهلهم للتجاوب الدراسى .

- لمساعدة أسرهم لهم .
- لتمتعهم بظروف صحية ومادية ميسرة للدراسة ...ألخ .

٥. وفى مواجهة التلميذ الذى يكذب على زملائه وعلى معلميه ، يتجه المعلم فى تفسيره إلى :
- اعتبار الكذب خاصية فطرية فى التلميذ .
- اعتبار الكذب ميكانيزم دفاع يلجأ إليه لمواجهة ظروف أكبر منه .
- يرى فيه سوء تربية ...ألخ .

كيف يمكن لنا تحويل المؤثرات السابقة وكثير غيرها بالطبع مما لا يسمح المجال بذكره إلى معايير تسمح لنا بالحكم على سلامة مرجعية المعلم ومن ثم جودة أدائه .

**ب ـ وعى المعلم بالأهداف الكلية للمرحلة والمؤشرات الدالة عليه :**

وتعتبر الأهداف الكلية للمرحلة التعليمية التى تهتم بها فى هذه الورقة وهى مرحلة التعليم الأساسى الركيزة الثانية لمرجعية المعلم . فوعى المعلم بالأهداف الكلية للمرحلة التى يعمل فيها، يحدد دوره الفاعل فى بناء النشىء على أساس من تكامل هذا الدور مع بقية أدوار المعلمين المشاركين معه فى مسئولية تعليم هذا النشىء . وفقدان هذا الوعى هو فقدان لهذا الدور .

وتتلخص أهداف التعليم الأساسى فى :

١. تعميق انتماء التلميذ لوطنه
٢. ترسيخ إيمانه واعتزازه بدينه واحترامه عقائد الأخرين .
٣. إكساب التلميذ المهارات الأساسية فى القراءة والكتابة والرياضيات.
٤. تكوين العقلية العلمية لدى التلاميذ .
٥. اكساب التلاميذ القدرة على التعامل مع تحديات القرن الحادى والعشرين.
٦. تحقيق النمو المتكامل لجوانب شخصية التلميذ .

٧.تنمية مهارات التعلم الذاتى لتأكيد مبدأ استمرارية التعلم .
٨.ربط التعلم بحياة الناشئة وواقع البيئة التى يعيشون فيها .
٩.تشجيع النشاط الحر والتلقائى وتأكيد المبادرة الشجاعة والرغبة فى الإكتشاف مما يخلق فرص الإمتاع .

## المؤشرات :

ويمكن فى ضوء الأهداف السابقة التعرف إلى وعى المعلم بها من خلال ما يبديه من حرص فى المواقف التعليمية للتأكيد على :

١-١ ربط اهتمامات مادته بهموم الوطن ومشكلاته وأحداثه الجارية .
١-٢ أن يعكس ملبسه واستخدامه المصنوعات المصرية حب الوطن وتشجيع منتجاته .
١-٣ التحدث بلغة عربية صحيحة .
١-٤ استغلال المناسبات القومية والأعياد الوطنية فى إنعاش عواطف الحب والتقدير للوطن.

٢-١ أن ينسق سلوكه وقيم الدين الذى يعتقد فيه .
٢-٢ إظهار تسامحه بشكل عملى قبل المغايرين له فى العقيدة .
٢-٣ تصحيح المفاهيم الدينية الخاطئة التى قد يلمس وجودها من خلال تعامله مع تلاميذه .
٢-٤ أن يكون له موقف محدد وواضح من كل أشكال التطرف الدينى .

٣-١ أن يحتفظ تلاميذه بمستوى وظيفى للغة .
٣-٢ أن يستخدم تلاميذه المعلومات التى اكتسبوها فى مواقف حياتية .

٤-١ التفكير المنطقى واستخلاص النتائج من مقدماتها .
٤-٢ تدريب التلاميذ على التفكير المنظم وربط الأسباب بالمسببات .
٤-٣ تصحيح المفاهيم الخاطئة .

٥-١ اتقان لغة الحاسب الآلى .
٥- ٢ أعطاء تلاميذه نماذج للتعامل الصحيح مع مصادر المعلومات والبرامج.

٦-١ سلامة الجلسة والرؤية ونقاء الهواء داخل حجرة الدراسة .
٦-٢ تأكيد أداب الإستماع والنقاش لترسيخ القيم المرتبطة بها.
٦-٣ ممارسة نظافة الفصل ومحافظة التلاميذ على الأثاث والنظام وجمال حجرة الدراسة .
٦-٤ توظيف التلاميذ معلوماتهم المكتسبة فى الموقف التعليمى بما يحقق تكامل المعرفة المكتسبة وتوظيفها .
٦-٥ توفير جو من الطمأنينة التى تسمح بتأكيد الصحة النفسية واستبعاد القلق والتوتر .

٧-١ تأكيد مبدأ قيام التلاميذ بأنفسهم بتحصيل المعلومات والتعرف إلى مصادرها المتاحة .
٧-٢ تشجيع المبادرات الفردية التى لا تخضع للمنهج المقنن .
٧-٣ إبراز التجارب الناجحة للتعلم الذاتى وتأكيد أهميته بالنسبة لمستقبل الإنسان المعاصر .

٨-١ تأكيد الطابع التطبيقى للمعارف المتعلمة وتبيان أوجه الإستفادة من هذه المعارف .
٨-٢ إبراز إمكانية تغيير البيئة الداخلية على أساس من العلم الذى يصيبه التلاميذ .

٩-١ توفير جو تربوى ييسر ظهور المبادرات الشخصية والإبداع الفردى .
٩-٢ تشجيع التلاميذ من ذوى الإهتمامات غير المدرسية على تحقيق ذواتهم من خلال النشاطات المدرسية المختلفة .

٩-٣ تأكيد قدرة كل تلميذ أن يكون مبدعا حتى فى مجالات الحياة اليومية ، استخدام أشياء قديمة لصناعة شيء مفيد ...ألخ .

والمعايير التى يمكن صياغتها ابتداء من هذه المؤشرات .

**ج . وعى المعلم بالمنظومة القيمية للمجتمع والمؤشرات الدالة عليها :**

ومنظومة القيم التى نورد بعضا منها فى هذا المقام ، ليست نستا جامدا مطلقا من قيود الزمان والمكان وإنما تتجدد هذه المنظومة وفق مقتضيات الحياة . ونستطيع أن نحدد أهم ملامح هذه المنظومة فى الوقت الحاضر فى الفئات السبع التالية :

١. **العقدية** : الإيمان بالله وبالرسل وبالكتب السماوية ، الصلاة والصوم والزكاة والحج .
٢. **السياسية** : الشورى ، احترام رأى الأغلبية ، احترام الرأى الآخر ، المسئولية ، المساواة بين البشر بصرف النظر عن الدين ، الحرية ، حرية التعبير ، العدل ، الإنتماء ، عدم استغلال النفوذ ، مسالمة الآخرين وعدم الإعتداء عليهم .
٣. **الإقتصادية** : أداء عمل نافع ، احترام ملكية الآخر ، احترام الملكية العامة ، دفع الضرائب للدولة ، الإدخار ، الإستهلاك .
٤. **الخلقية** : الصدق ، الأمانة ، الإحساس ، التفانى فى عمل الخير ...ألخ .
٥. **الأسرية** : حب الوالدين واحترامهما ، صلة الرحم ، الأخوة ، العطف على الصغير ، رعاية الجار ، احترام الكبير .
٦. **التربوية** : العلم ، احترام العقل ، الإبداع ، التثقيف الذاتى .
٧. **الصحية والبيئية** : النظافة ، التغذية ، الوقاية ، العلاج الطبى ، تسخير الطبيعة للإنسان ، معرفة البيئة المحيطة والمحافظة عليها والإستفادة منها ، العادات الصحية ، ممارسة الرياضة .

**المؤشرات :**

تتأكد القيم المرغوب فيها فى نفوس التلاميذ من خلال ممارستها وتأسيس السلوك عليها، ونستطيع أن نلمس نجاح المعلم فى تشريب منظومة القيم من خلال :

١-١ تأكيد المصالحة بين العلم والدين فالغاية النهائية لكليهما سعادة الإنسان
١-٢ احترام عقائد الآخرين ، فالمؤمنين يلتقون حول الإله الواحد .
١-٣ تأكيد معنى الدين المعاملة .

٢-١ نجاح المعلم فى إرساء جو من الحرية يسمح للتلاميذ بالتعبير عما لديهم.
٢-٢ تقبل المعلم ما يطرحه التلاميذ من أفكار .
٢-٣ تقبل التلاميذ آراء بعضهم البعض .
٢-٤ تأكيد المعلم مبدأ المساواة وعدم الإنحياز أو محاباة بعض التلاميذ .
٢-٥ استقرار قواعد الحوار الهادىء والألتزام التلاميذ بها .

٣-١ حرص المعلم على الوقت والإلتزام بموعد بدء الحصة ونهايتها .
٣-٢ الإستثمار الجيد لوقت الحصة وتوزيعه على مختلف النشاطات بدقة .
٣-٣ ما يبديه التلاميذ من حرص على حماية الأثاث المدرسى داخل الفصل وخارجه .
٣-٤ اهتمام المعلم بالمشكلات الإقتصادية التى تؤرق التلاميذ .

٤-١ تشجيع المعلم السلوك المبنى على قيمة الصدق فى أى موقف يكون .
٤-٢ حرص المعلم أن يكون قدوة فى الوفاء بما يقع عليه من مسئولية .
٤-٣ إبراز المعلم الفوائد العملية المرتبطة بالسلوك الملتزم بقيم مجتمعنا النبيلة .

٥-١ ثناء المعلم على التلاميذ المتميزين فى علاقتهم الأسرية .
٥-٢ حرص المعلم أن يلمس تلاميذه ما يكنه من احترام لمن يكبره سنا داخل المؤسسة التعليمية وخارجها .

٦-١ إلتزام المعلم بالتفكير المنظم .
٦-٢ تشجيع المعلم تلاميذه على التفكير المنظم .
٦-٣ استغلال المعلم كل مناسبة لنبذ الخرافات والتفكير المشعوذ .
٦-٤ إلتزام المعلم بالأسس السليمة فى التعامل مع تلاميذه .

٧-١ حرص المعلم على مظهر نظيف .
٧-٢ ممارسة المعلم العادات الصحية السليمة : *(استخدام المنديل للبصق ...ألخ)* .
٧-٣ حرص المعلم أن يكون الفصل نظيفا وأن يمارس التلاميذ الإشراف على نظافته .
٧-٤ حرص المعلم على مراقبة الجلسة الصحيحة للتلاميذ وبقاء الفصل مجدد الهواء .
٧-٥ ربط الدروس النظرية بالتطبيقات التى تخدم حماية البيئة والوقاية من المرض .
٧-٦ حرص المعلم أن يجدد من وقت لآخر حيوية ونشاط تلاميذه لتركيز الإنتباه بما يشيعه من روح الدعابة بينهم .
كيف يمكن تحويل هذه المؤشرات إلى معايير ؟

# الفصل الثامن

# تقويـــم المعلـــم والتلـــميذ

**أولاً: تقويــــم المعلـــم**

- أساليب تقويم المعلم .
- أدوار المعلم .
- الكفاءات التدريسية للمعلم .
- مستوى التمكن المطلوب للمعلم .
- تقويم المعلم بالمملكة المتحدة .

**ثانياً: تقويــــم التلـــميذ**

- أساليب تقويم التلميذ .
- مستويات التحصيل والتعلم .
- السلوك و النظام والمواظبة .
- تقويم التحصيل الدراسى لتلاميذ الإبتدائى والإعدادى .
- إجراءات التقويم .

# الفصل الثامن

## تقويم المعلم والتلميذ

### أ- تقويم المعلم*

يعتبر المعلم أحد الركائز الأساسية فى العملية التعليمية فهو المسئول عن نقل التراث الثقافى وتطويره ، وعن تحقيق أهداف التعليم ، وعن أحداث التغير فى سلوك الدارسين فى إطار الأهداف الموضوعية ، وعن تحقيق النمو المتكامل للدارسين معرفياً ووجدانياً واجتماعيا وحركيا .

من هنا فإن تقويم أداء المعلم أو المدرب يعتبر أمراً هاماً وذلك للوقوف على كفاءته فى أداء مهامه الوظيفية . والتقويم فى هذه الحالة هو الحكم على مدى قدرة المعلم أو المدرب على أحداث التغيير فى سلوك الدارسين فى إطار الأهداف الموضوعة . بعبارة أخرى فإن التقويم هو الحكم على مدى نجاح المعلم فى ممارسة أنماط السلوك التدريسى على نحو يحقق التفاعل الجيد بينه وبين الدارسين ، مما يؤدى إلى أحداث التغييرات المرغوبة فى سلوكهم وذلك فى ضوء أهداف العملية التعليمية .

### أولاً: أساليب تقويم المعلم:

لتقويم كفاءة المعلم تستخدم عدة طرق وأساليب مثل :

١. ملاحظة المعلم أثناء أدائه لأدواره وتسجيل تفاعله مع الدارسين وتحليل ذلك التفاعل ، بعبارة أخرى ملاحظة كيفية ممارسة المعلم للسلوك التدريسى الفعال وتقدير مهاراته التدريسية .

---

* حسين عبد العزيز الدرينى : تقويم المعلم . دليل البرنامج التدريبى للمقومين . المركز القومى للامتحانات التقويم التربوى ، ١٩٩٦ .

٢.تقويم المعلم عن طريق تقديرات رؤسائه وذلك باستطلاع رأى مدير المدرسة والمدرس الأول والموجه الفنى للحكم على كفاءته التدريسية .

٣.تقويم المعلم عن طريق تقديرات أقرانه وزملائه وفيها يطلب من زملاء المدرس الحكم على درجة ممارسته للمهارات المهنية المختلفة سواء ما كان منها داخل الفصل أو خارجه .

٤.تقويم المعلم بواسطة الدارسين إما بسؤالهم عن رأيهم فى المعلم وتقديره على مقاييس متدرجة ، أو بناء على نواتج العملية التعليمية كما تظهر فى سلوك الدارسين . وهذا الأسلوب مشكوك فى صدقه وذلك لتأثير تقديرات الدارسين لمدرسهم بعده عوامل مثل الهالة الإجتماعية وروح المرح وجنس وسن المعلم وغير ذلك . كذلك فإن استخدام نواتج التعلم كتحصيل الدارسين أمر يحتاج إلى التثبت من صدقه . فقد ترجع تلك النواتج إلى عوامل أخرى غير المعلم كالدروس الخصوصية أو الوقت المتاح للدارس لمراجعة ما تعلمه أو للخصائص النمائية للدارسين .

٥.التقديرات الذاتية للمعلم وفيها يقوم المعلم بتقدير نفسه وأدائه وسلوكه التدريسى ودرجة ممارسته للمهارات المهنية السليمة . ويكون ذلك باستخدام قوائم خاصة تتضمن الاداءات السلوكية للمعلم ويقدر نفسه على كل منها . قد يكون ذلك بتصويره بالفيديو ويقوم المعلم بتحليل سلوكه . ويعاب على هذه الطريقة ميل المعلم للمبالغة فى تقدير ذاته .

## وضع وتصميم قوائم تقويم المعلم :

لتصميم أى أداه لتقويم أداء المعلم أو المدرب نتبع الخطوات الآتية :

١. تحديد أهداف العملية التعليمية بصورة دقيقة هل تهدف العملية التعليمية إلى تعليم الدارس المهارات الثلاث الأساسية ؟ أم اكسابه بعض المهارات المهنية ؟ أم زيادة وعيه بالبيئة المحيطة والمجتمع ؟ .

٢. تحديد الأدوار والمهام التى يجب أن يقوم بها المعلم أو المدرب حتى يحقق أهداف العملية التعليمية .

٣. تحديد الكفاءات التدريسية فى صورة أداءات وأفعـــال إجرائيـــة يمكــن ملاحظتها.

٤. تحديد مستوى التمكن المطلوب كحد أدنى للأداء .

## أهداف التعلم الأساسي :

- الاهتمام بالتربية الدينية والوطنية والسلوكية والرياضية خلال مختلف سنوات الدراسة .
- تأكيد العلاقة بين التعليم والعمل المنتج .
- توثيق الإرتباط بالبيئة من خلال مرونة المناهج وتنوع [illegible] المجالات العملية والمهنية بما تتفق وظروف البيئات المحلية ومقتضيات [illegible] هذه البيئات.
- التعرف على مصادر الثروة الطبيعية فى البيئة والتدريب على كيفية الإستفاده منها واستغلالها .
- تحقيق التكامل بين [illegible] مراحل الدراسة وخططها ومناهجها .
- ربط التعليم بحياة الناشئين [illegible] يؤكد العلاقة بين [illegible] تكون البيئة مجال النشاط [illegible] المصادر الرئيسية لمعرفة والبحث والنشاط فى مختلف موضوعات الدراسة .

تهدف حلقة التعليم الأساسى إلى دعم إعداد التلاميذ عقليا وبدنيا وخلقيا واجتماعيا [illegible] الكشف عن ميولهم وقدراتهم وتنميتها بما يمكن من توجيههم إلى العمل [illegible] ملائم ، أو إلى مواصلة الدراسة كل حسب استعداده .

وتسعى إلى ذلك من خلال تحقيق الأهداف العامة العامة الآتية :

١. ترسيخ الإيمان بالله والإعتزاز بالدين واحترام عقائد الآخرين والبعد عن التعصب والتطرف .
٢. تعميق الإنتماء الوطنى من خلال السلوك الإيجابى فى الحفاظ على البيئة والتعاون مع الآخرين من أجل بناء التقدم وتحقيق الأهداف العليا .
٣. التأكيد على بناء الشخصية المصرية القادرة على مواجهة تحديات المستقبل .
٤. ترسيخ القيم الديمقراطية التى تتمثل فى التسامح ، والمشاركة الإيجابية فى العمل الجماعى ، وتحمل المسئولية ، واحترام حقوق الآخرين .
٥. تزويد التلاميذ برؤية واسعة لبيئتهم الطبيعية والثقافية المباشرة وتوفير فرص التفاعل المثمر معها .
٦. تدريب التلاميذ على العمل التعاونى وممارسة الأنشطة الحرة والموجهة.
٧. اكتساب مبادىء التكنولوجيا والتدريب على استخدامها فى حل المشكلات.
٨. التعرف على الجوانب الإيجابية فى التراث وإضفاء الحيوية عليها بما يجعلها تساير واقع المجتمع الحالى وهويته ، وتعين على مزيد من التطلع نحو آفاق المستقبل .
٩. تنمية المهارات العلمية الأساسية مع التركيز على المهارات اللغوية ، وفروع علوم المستقبل (علوم رياضيات ــ لغات) وتطبيقاتها اليومية .
١٠. تزويد الطلاب بالقدر المناسب من المعارف والمهارات العلمية والمهنية المرتبطة بتكنولوجيا العصر .
١١. تنمية القدرة على تحقيق التواصل الفعال بين المواطنين ، والمشاركة فى العمل المنتج .
١٢. تنمية مهارات التعلم الذاتى واتجاهاته ، مما يجعل التلميذ قادرا على الوصول إلى المعلومة الصحيحة من مصادرها الأصلية ، وذلك فى إطار استمرارية التعلم مدى الحياة .

١٣. تنمية الميل إلى القراءة الناقدة والإستماع الجيد ، وإبداء الرأى فيما يسمع ويقرأ على أساس موضوعى .
١٤. اكتساب ثقافة علمية وصحية تعين على السلامة البدنية والنفسية على أسس علمية سليمة .
١٥. تكوين اتجاه إيجابى نحو تحسين نوعية الحياة ، وتنمية القدرات على اتخاذ القرار السليم .
١٦. تنمية استخدام الأسلوب العلمى فى التفكير وتحليل المعلومات .
١٧. تنمية صلات التلميذ بالعالم الخارجى وبما يدور فيه من أحداث فى ظل التغيرات العالمية المعاصرة .
١٨. تنمية القدرة على الإكتشاف لدى التلاميذ ، وتنمية القدرة على التذوق الفنى والموسيقى والمسرحى ... إلخ لدى التلاميذ .

**ثانياً: أدوار المعلم :**

يلعب المعلم أدوارا عديدة تتداخل فيما بينها قد يكمل بعضها بعضاً وقد يتعارض بعضها مع بعض ، وبالطبع تختلف الأدوار تبعا لنوع المدرسة وطبيعة المادة الدراسية والظروف البيئية والثقافية فى المجتمع والفروق الفردية فى شخصيات المعلمين . ويمكن أن نلخص **الأدوار المشتركة بين معظم المعلمين والمواقف التعليمية فيما يلى :**

١. دور الخبير فى فن التدريس .
٢. دور ممثل قيم المجتمع والمهتم بنقل هذه القيم .
٣. دور خبير المادة الدراسية .
٤. دور الخبير فى العلاقات الإنسانية .
٥. دور المسئول عن النظام وممثل السلطة .
٦. دور العامل فى حقل النشاط المدرسى والمهتم بمشكلات التلاميذ .
٧. دور قناة الإتصال بالمجتمع والجمهور .

٨. دور المتعلم والدارس .
٩. دور القائم بالأعمال المكتبية .

وقد حددت دراسة أخرى **أدوارا أو مهاما ومسئوليات للمعلم فى** :
١. إدارة الفصل .
٢. تنمية الخلق .
٣. تطوير المنهج .
٤. إعداد العمل اليومى .
٥. الإلمام بالمادة .
٦. العلاقات العامة .
٧. علاقة التلميذ بالمعلم .
٨. أثر المعلم فى حياة ونظام المدرسة .
٩. أتباع طرق تدريس تثير اهتمام التلاميذ .
١٠. تقويم التلميذ .

وقد حددت دراسة مصرية **أدوار المعلم فى** :
١. المعلم كموجه للتعلم .
٢. المعلم كمرشد وموجه للتلميذ من الناحيتين النفسية والإجتماعية .
٣. المعلم كناقل للثقافة .
٤. المعلم كعضو فى جماعة المدرسة .
٥. المعلم كمواطن فى المجتمع .
٦. المعلم كعضو فى المهنة التى ينتمى إليها .

وقد بينت دراسة أخرى أن **أدوار المعلم يمكن أن تتحدد** فى أنه :
١. يخطط البرنامج التربوى بحيث يواجه حاجات الدارسين ويشبعها .
٢. ينفذ البرنامج التربوى بما يحقق أقصى تعلم .
٣. يقوم البرنامج التربوى .

٤. يشجع الإستجابة الخلاقة للدراسين .
٥. يستخدم أساليب المناقشة لإستثارة تفكير الدارسين .
٦. يربط الدرس بالخبرات السابقة للدارسين وبالبيئة .

**ثالثاً: تحديد الكفاءات التدريسية للمعلم :**

تمكنت إحدى الدراسات من تحديد الكفاءات التدريسية للمعلم وعقدت المقارنة التالية بين المعلم الفعال وغير الفعال .

**جدول (   )**

**الكفاءات التدريسية للمعلم الفعال**

| م | المعلم الفعال | المعلم غير الفعال |
|---|---|---|
| ١ | نشط ويبدو متحمسا . | خامل – كسول يبدو مملا . |
| ٢ | يهتم بالتلاميذ وبأنشطة الفصل . | غير مهتم بالتلاميذ ولا بأنشطة الفصل. |
| ٣ | يعرف أخطاءه ويسلم بها . | لا يعي أخطاءه ولا يسلم بها . |
| ٤ | يساعد التلاميذ كأشخاص كما يساعدهم فى حل مشكلاتهم . | لا يدرك الحاجات الشخصية للتلاميذ ولا مشكلاتهم التعليمية . |
| ٥ | يشجع التلاميذ على بذل أقصى مجهودهم . | لا يهتم بتشجيع التلاميذ على بذل أقصى مجهودهم . |
| ٦ | منهجه فى إدارة الفصل مخطط جيد التنظيم . | منهجه فى إدارة الفصل غير منظم وبدون خطة . |
| ٧ | خطته فى تنفيذ المنهج مرنه . | يظهر صرامة فى تنفيذ الخطة حرفيا . |
| ٨ | يستثير التلاميذ من خلال الإهتمام بالأساليب الفنية والمواد الدراسية. | يستخدم موادا وطرقا للتدريس غير مثيرة للإهتمام . |
| ٩ | يستخدم الشروح والتوضيحات العملية بطريقة صحيحة . | التوضيحات والشروح رديئة . |
| ١٠ | تعليماته واضحة ومفهومة . | التعليمات مبهمة وغير كاملة . |
| ١١ | يحقق النظام بطريقة هادئة وإيجابية . | يفرض النظام بالتأنيب والسخرية والقسوة . |
| ١٢ | يتنبأ بالصعوبات المحتملة ويحاول حلها | غير قادر على توقع المصاعب المحتملة |

وقد حددت دراسة أخرى **كفاءات المعلم** فى :

١. علاقات المعلم بالتلميذ : يقدر الجهود ــ غير متحيز ــ ودود .

٢. طرق التدريس :

أ ــ طريقة العرض : تنوع طرق التدريس ــ مراعاة الفروق الفردية ــ اشتراك التلميذ فى الدرس ــ حفز التلاميذ ــ تزويدهم بالأدوات ــ تجميع البيانات لتقويم التلاميذ ــ الإستخدام الجيد للوقت ــ التجريب فى طرق التدريس ــ الإلمام بالمادة الدراسية .

ب ــ تناول المادة : مراعاة أهداف المادة ــ التسلسل والترابط ــ التمرينات ــ المراجعة ــ التأكد من فهم التلاميذ ــ التعيينات ــ التطبيق على الحياة .

٣. تنظيم الفصل :

أ ــ طرق الضبط : الإحتفاظ بمستويات السلوك المقبولة ــ الضبط الإيجابى ــ التيقظ .

ب ــ تنظيم الإمكانات المادية المتاحة فى البيئة الملائمة للدرس .

٤. المطالب المهنية الشخصية :

أ ــ المميزات الشخصية : إجادة اللغة المستخدمة ــ الحماس .

ب ــ المسئوليات الروتينية : إتمام البطاقات المدرسية وكتابة التقارير .

ج ــ المسئوليات المهنية : الإشتراك فى الجمعيات المهنية ــ التعاون مع الزملاء .

٥. علاقة المعلم بالمجتمع : العلاقات الطيبة بالآباء والمجتمع .

وقد بينت دراسة ميدانية استخدمت أسلوب التحليل العاملى **كفاءات المعلم** على النحو التالى :

١. عامل التكيف المهنى : " مفهوم يصف المعلم إذا ما تمثل فى سلوكه أثناء العمل المدرسى ما يشير إلى أنه يحب مهنة التدريس كتحمسه للعمل وقدرته على أدائه كما يتضح فى التمكن من مادته " .
٢. عامل إنسانى أخلاقى : " مفهوم يصف المعلم إذا ما تمثل فى سلوكه أثناء تفاعله مع الآخرين ما يشير إلى حبه لهم ، وتقديره لوجهه نظرهم وعدم تمسكه برأيه أو تعصبه إزاء موضوع أو شخص ، كما تتمثل فى حرصه على أسلوب معين فى حياته فلا يتزمت أو يكون مبتذلا " .
٣. عامل الكفاءة الفنية : " مفهوم يصف المعلم إذا ما تمثل فى سلوكه أسلوب الود والتعاون ومشاركة الأخرين دون أن يتمسك برأيه أو يتعصب بفكرة سابقة ، كذلك قدرته على الأداء بطريقة تتسم بالفاعلية من جانبه ومن جانب التلاميذ " .
٤. عامل التكيف الإجتماعى والإنفعالى : " مفهوم يصف المعلم إذ ما تمثل فى سلوكه أثناء تعامله مع الغير ما يشير إلى فعاليته واستقراره الإنفعالى واجتماعيته ، وثقته بنفسه وبالآخرين مما يعود عليه وعليهم بالسعادة والإنسجام " .
٥. عامل ذاتى (الجاذبية) : " مفهوم يصف المعلم إذا ما أحس الناس نحوه بالرغبة فى التعامل حيث يتمثل فى مظهره وسلوكه ما يوحى بالراحة والثقة والتعاطف والمحبة " .

ومن خلال أحكام خبراء فى التربية (٢٠ أستاذا جامعيا + ٢٠ معلما + ٢٠ مديرا للمدارس) طلب منهم وضع قائمة للكفايات التى تلزم لنجاح المعلم ، وبتحليل البيانات المتجمعة تم الحصول على قائمة بالكفايات الأساسية للتدريس تتكون من ٢٣ جزءا صنفت فى ثلاث مجالات :

١ــ المعلومات : ينبغى أن يكون لدى المعلم معلومات حول :

أ ــ المواد الدراسية .

ب ــ طرق التدريس .

ج ــ أساليب إدارة الفصل .
د ــ عمليات التعلم الإنسانى .
هـ ــ نمو الطفل .
و ــ أساليب الدافعية .
ز ــ أساليب الضبط الإيجابى .
ح ــ سياسة المبانى المدرسية .

٢ــ المهارات : مفروض فى المعلم أن :
أ ــ يصدر سلوكا مقننا .
ب ــ يسلك سلوكا فعالا معززا .
ج ــ يحافظ على الصحة الشخصية .
د ــ يكون واقعيا عندما يتصل بالآباء .
هـ ــ يكون واثقا بنفسه .
و ــ يظهر تحمسا عندما يعمل مع الأطفال .
ح ــ يظهر اهتماما بالتلاميذ وبتقدمهم .
ظ ــ يكون دقيقا فى استخدام التقديرات الفردية للتعلم .

٣ــ السلوك : يجب أن يكون المعلم قادرا على :
أ ــ تقدير مستويات تحصيل التلاميذ .
ب ــ النهوض بأعباء التعليم الفردى .
ج ــ تنظيم العملية التعليمية .
د ــ المرونة فى استخدام الخطط .
هـ ــ الإتصال الجيد بالآخرين .
و ــ التعامل مع التلاميذ كأفراد .

وفى دراسة قام بها المركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى لتقويم معلم التعليم الأساسى . **أمكن تحديد الكفايات الآتية :**

## جدول (٢)

### العامل الأول : الكفايات التدريسية والأدائية للمعلم

| الأداءات | الأداءات |
|---|---|
| - تبدو عليه الثقة بالنفس . | - يعرض الموضوع بطريقة تتناسب مع مستوى التلاميذ . |
| - يهيىء مناخ حجرة الدراسة كي يساعد على التعلم . | - يعتمد على خبرات التلاميذ لإثراء عملية التعلم . |
| - يراعى الفروق بين مستويات التلاميذ عند عرض أفكاره . | - يعتمد فى تدريسه على طريقة المناقشة . |
| - يهتم بسماع الأفكار المختلفة من تلاميذه. | يهتم بتوجيه أسئلة إلى التلاميذ قبل الدرس . |
| - يخلق جوا من التنافس داخل حجرة الدراسة . | - يهتم بتوجيه أسئلة إلى التلاميذ أثناء الدرس . |
| - يوزع انتاجه على جميع التلاميذ . | - يهتم بتوجيه أسئلة إلى التلاميذ بعد الدرس . |
| - يشخص نقاط القوة والضعف فى عملية التعلم لدى التلاميذ . | - يستخدم فى تدريسه الأسئلة الشفوية . |
| - يعالج نقاط الضعف . | - يوجه أسئلة لمستويات عقلية مختلفة . |
| - يشيع جوا من الألفة أثناء الشرح . | - يوجه الأسئلة إلى العديد من التلاميذ . |
| | - يدعم الإستجابات الصائبة عند تلاميذه . |
| | - يشجع التلاميذ على المشاركة بأفكارهم ويعلق عليها . |

**العامل الثانى : الكفايات الشخصية للمعلم**

| الأداءات |
| --- |
| - يتصف بالحساسية تجاه أسئلة التلاميذ . |
| - يتصف بالحساسة تجاه آراء التلاميذ . |
| - يشجع تلاميذه على إحترام وجهة النظر الأخرى . |
| - يشير إلى نقاط القوة فى تلاميذه . |
| - يفند الآراء الخاطئة دون إحراج أصحابها . |
| - يحافظ على النظام ويضبط سلوك تلاميذه . |
| - يهتم بما يعرض التلاميذ من مشكلات . |
| - يتسم بدقة أحكامه على تلاميذه . |
| - يهتم بسماع الأفكار المختلفة من تلاميذه . |
| - يشجع التلاميذ على المشاركة بأفكارهم ويعلق عليها . |
| - يشخص نقاط القوة والضعف فى عملية التعلم . |

**العامل الثالث : القدرة على استخدام الوسائل التعليمية**

| الأداءات |
| --- |
| - يستخدم التوجيه المناسب لإستخدام الوسيلة . |
| - يراعى شروط استخدام الوسيلة . |
| - يمهد لإستخدام الوسيلة . |
| - يستخدم وسيلة تعليمية مناسبة لموضوع الدرس . |

وقد صمم الدكتور / مصطفى كامل ١٩٨٠ مقياسا لقياس كفاءات المعلم على النحو التالى :

مقياس مهارات التدريس الفعال لمعلم المدرسة الإبتدائية

اسم المعلم : ................................. المؤهل وتاريخه : ........................

المدرسة :.......................... معلم فصل ........... معلم مادة ..............

| ٥ممتاز - ٤ جيد - ٣ متوسط - ٢ أقل من المتوسط - ١ ضعيف | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ١. المهارة فى التخطيط للموقف التعليمى | ٥ | ٤ | ٣ | ٢ | ١ |
| ٢. المهارة فى جذب انتباه التلاميذ | ٥ | ٤ | ٣ | ٢ | ١ |
| ٣. المهارة فى الإحتفاظ بانتباه التلاميذ | ٥ | ٤ | ٣ | ٢ | ١ |
| ٤. المهارة فى تبسيط المعلومات للتلاميذ | ٥ | ٤ | ٣ | ٢ | ١ |
| ٥. معلومات المعلم فى المادة الدراسية | ٥ | ٤ | ٣ | ٢ | ١ |
| ٦. المهارة فى تعليم التلاميذ القراءة والكتابة والحساب | ٥ | ٤ | ٣ | ٢ | ١ |
| ٧. المهارة فى إشراك التلاميذ فى الموقف التعليمى | ٥ | ٤ | ٣ | ٢ | ١ |
| ٨. المهارة فى استخدام معينات التدريس | ٥ | ٤ | ٣ | ٢ | ١ |
| ٩. المهارة فى توجيه الأسئلة إلى التلاميذ | ٥ | ٤ | ٣ | ٢ | ١ |
| ١٠. المهارة فى التعرف على صعوبات التعلم لدى التلاميذ | ٥ | ٤ | ٣ | ٢ | ١ |
| ١١. المهارة فى العمل مع التلاميذ الموهوبين فى الفصل . | ٥ | ٤ | ٣ | ٢ | ١ |
| ١٢. المهارة فى ضبط التلاميذ | ٥ | ٤ | ٣ | ٢ | ١ |
| ١٣. المهارة فى إشباع حاجات التلاميذ النفسية | ٥ | ٤ | ٣ | ٢ | ١ |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ١٤. المهارة فى إدارة الموقف التعليمى بطرق مبتكرة . | ٥ | ٤ | ٣ | ٢ | ١ |
| ١٥. المهارة فى العمل بحماس وحيوية خلال الموقف التعليمى . | ٥ | ٤ | ٣ | ٢ | ١ |
| ١٦. المهارة فى استخدام الكتاب المدرسى | ٥ | ٤ | ٣ | ٢ | ١ |
| ١٧. المهارة فى الإستماع إلى التلاميذ | ٥ | ٤ | ٣ | ٢ | ١ |
| ١٨. المهارة فى تشجيع الإستجابات المناسبة من التلاميذ | ٥ | ٤ | ٣ | ٢ | ١ |
| ١٩. المهارة فى استخدام الصوت وعادات الكلام | ٥ | ٤ | ٣ | ٢ | ١ |
| ٢٠. المهارة فى تقويم نمو التلاميذ | ٥ | ٤ | ٣ | ٢ | ١ |

وفيما يلى التعريف الإجرائى لكل مهارة واردة فى المقياس :

**١. المهارة فى التخطيط للموقف التعليمى :**

وتشير إلى نجاح المعلم فى تنفيذ الدرس طبقا لخطة منظمة ومرنة وموضوعة مسبقا كما تتمثل فى أنه :

أ ــ حدد أهداف الدرس ، وصاغها فى شكل سلوكى منطقى وأنه يتجه فى أدائه التدريسى نحو تحقيق هذه الأهداف .

ب ــ ينتقل من خطوة إلى أخرى بشكل منطقى بحيث تبدو خطوات الدرس محكمة الترابط .

ج ــ يمارس خطوات الدرس (مثل عرض وسيلة تعليمية ــ كتابة على السبورة ــ توجيه سؤال ــ تفسير حقيقة) فى مكانها ووقتها الذى تتضمنه خطة الدرس .

د ــ أعد الأدوات التى سوف يستخدمها فى الموقف التعليمى (الأجهزة ــ الوسائل المعينة ــ الطباشير الملون) وأنه اختبر صلاحيتها قبل الدرس .

**٢. المهارة فى جذب انتباه التلاميذ :**

وتعنى الأساليب التى يتبعها المعلم لجذب إنتباه التلاميذ ، قبل أن يبدأ الدرس بحيث يتهيأ التلاميذ للإستجابة للمثيرات التى يقدمها المعلم أثناء الدرس ، كما يتمثل فى :

أ ـ عرض مشكلة يمكن أن يكون الدرس حلا لها .

ب ـ البدء بموضوع مرتبط بحياة التلاميذ اليومية وله علاقة بالدرس.

ج ـ عرض شيء على التلاميذ (صورة ـ مادة مسجلة على شريط) ثم توجيه أسئلة حوله إليهم .

**٣. المهارة فى الإحتفاظ بإنتباه التلاميذ :**

وتشير إلى أن المعلم يتابع بإستمرار العلامات التى تدل على اهتمام التلاميذ بالدرس فى خطواته كما تتمثل فى :

أ ـ طريقة جلستهم .

ب ـ توجيه الرأس .

ج ـ تعبيرات الوجه .

د ـ الأسئلة التى يوجهونها إلى المعلم .

وأن المعلم يلاحظ بسرعة (فى الوقت المناسب) الظواهر التى تدل على ملل التلاميذ ، ويبادر إلى تغيير نوع النشاط الذى يمارسه التلاميذ لدفع هذا الملل (مثل : التحول من الشرح إلى المناقشة ـ توجيه أسئلة إلى التلاميذ غير المنتبهين ـ عمل لعبة جماعية مسلية ذات علاقة بالدرس) .

**٤. المهارة فى تبسيط المعلومات للتلاميذ :**

وتشير إلى أن المعلم يشرح الأفكار بطريقة واضحة ومنظمة ، ومفهومة من جانب التلميذ ، كما تتمثل فى :

أ ـ تنوع الطرق التى يستخدمها المعلم لتبسيط المعلومات (يروى قصة أو حكاية أو لغز ـ يقدم الخبرة فى صورة لعبة أو تمثيلية يؤديها التلاميذ) .

ب ـ التركيز على الأفكار الرئيسية للموضوع وانتقاله من الحقائق إلى المفاهيم بشكل طبيعى يدل على فهمه لهذا العنصر .

ج ـ استخدام تعبيرات شفوية (غير مقروءة) ، دقيقة وبسيطة وواضحة فى توصيل المعلومات إلى التلاميذ .

د ـ أن المعلم يربط هذه المعلومات ببيئة التلاميذ ، ويوضح لهم كيفية توظيفها فى حياتهم اليومية .

هـ ـ يستعين المعلم بالوسائل التعليمية فى توضيح وتبسيط المعلومات.

**٥.معلومات المعلم فى المادة الدراسية :**

وتعنى أن المعلم يشرح مفاهيم وحقائق الدرس بطريقة تدل على فهمه الكامل للمادة الدراسية ، وإدراكه العلاقة بين أجزاء المنهج كما تتمثل فى:

أ ـ تقديم معلومات "صحيحة " للتلاميذ .

ب ـ أن معلومات المعلم " كافية " ولا تقتصر على ما هو وارد فى الكتاب المدرسى .

ج ـ تقديم المعلومات " الحديثة " المتصلة بموضوع الدرس .

**٦.المهارة فى تعليم التلاميذ القراءة والكتابة والحساب :**

وتشير إلى أن المعلم ملم بالطرق المختلفة لتعليم هذه المهارات ويدرك الصعوبات التى يتعرض لها التلاميذ خلال تعلمهم لها كما تتمثل فى :

أ ـ للمعلم طريقته الناجحة فى تعليم التلاميذ كيفية إخراج الحروف من مخارجها الصحيحة (كأن يشير إلى مكان خروجها من جهاز النطق أثناء نطقه لها) .

ب ـ يستخدم وسائل لتعليم التلاميذ فى الصفوف الأولى الكتابة تتناسب ونموهم (الطباشير الملون ، ألواح الأردواز بدلا من الكراس والقلم).

ج ـ ينتقل المعلم فى تعليم القراءة والكتابة من الكل إلى الجزء (مرحلة تجريد الحروف) لتدريب التلاميذ على نطق الكلمات والحروف .

د ـ يشرح للتلاميذ ـ بوسائل حسية دائما أو عن طريق اللعب ـ مدلول الأرقام والأعداد ، وأساس العمليات الحسابية الرئيسية (كالضرب والقسمة) ، وبأمثلة من واقع الحياة اليومية ، ولا يلجأ إلى التحفيظ الآلى للتلاميذ ـ عمليات الضرب مثلا .

**٧. المهارة فى إشراك التلاميذ فى الدرس :**

وتشير إلى أن المعلم يتيح الفرصة أمام التلاميذ (كل وفق قدراته وميوله) للاشتراك فى الأنشطة المختلفة التى يستلزم القيام بها لتحقيق أهداف الدرس وبحيث لا يبدو المعلم وحده محور النشاط فى الدرس، ويتمثل ذلك فى :

أ ـ إعداد مواد لصحيفة الفصل .

ب ـ تنفيذ التجارب العلمية .

ج ـ إعداد رسوم بيانية أو عمل خرائط .

د ـ حل تمرينات من الكتاب المدرسى أو على السبورة .

هـ ـ رواية قصة قرأها أحد التلاميذ .

**٨. المهارة فى استخدام معينات التدريس :**

وتشير إلى أن المعلم يستخدم ما هو موجود تحت يده من وسائل سمعية أو بصرية وما يمكن الحصول عليه من البيئة المحلية (مثل السبورة والرسومات والملصقات والتجارب وأجهزة العرض ...) فى جمع حقائق الموضوع وإثارة اهتمام التلاميذ ، كما تتمثل فى :

أ ـ قدرته على تشغيل الأجهزة السمعية والبصرية خلال الدرس .

ب ـ عرض هذه المعينات فى الوقت المناسب ومناقشة التلاميذ فى محتواها بما يوضح لهم عناصر الدرس .

ج ـ استخدام السبورة فى تدوين الحقائق الرئيسية أو بعض الرسوم التوضيحية بنظام ، وباستخدام الطباشير الملون .

**٩. المهارة فى توجيه الأسئلة إلى التلاميذ :**

قدرة المعلم على توجيه أسئلة متنوعة ، ومناسبة ، ومثيرة لإهتمام التلاميذ كما تتمثل فى :

أ ـ وجود فترات من الدرس يوجه فيها المعلم أسئلة إلى التلاميذ .

ب ـ يوجه المعلم عددا مناسبا من الأسئلة إلى التلاميذ .

ج ـ تنوع صياغات الأسئلة (إستخدام أدوات إستفهام مختلفة) .

د ـ تنوع أنماط الأسئلة (أسئلة فهم ـ تذكر ـ تطبيق ...) .

هـ ـ توزيع أسئلة المعلم على أكبر عدد من التلاميذ وإعطائهم فرصة التفكير فى الإجابة عنها .

و ـ قيام المعلم بمساعدة التلاميذ على تحسين إجاباتهم ، وتقديم التعزيز المناسب للإجابات الصحيحة .

**١٠. المهارة فى التعرف على صعوبات التعلم لدى التلاميذ :**

وتشير إلى أن المعلم يكتشف فى الوقت المناسب أن بعض التلاميذ يواجهون " صعوبة" فى تعلم مهارة ، أو فهم بعض أفكار الدرس ، وانه يبادر إلى مواجهة هذه الظاهرة كما يتمثل ذلك فى :

أ ـ تحديد المعلم للتلميذ الذى يعانى من صعوبة فى التعلم (مثل ضعف مستوى التمكن من المهارة أو المعلومات أو البطء فى الإكتساب ـ عدم المشاركة فى الإجابة عن أسئلة المعلم) .

ب ـ أن المعلم يتخذ خلال الدرس " إجراءات علاجية " لهذا التلميذ (يوجه إليه أسئلة تناسبه ـ يشجعه على أداء مجهود يناسبه أمام الآخرين ـ يكلفه بواجبات منزلية تتفق مع قدراته) .

ج ـ أن المعلم لا يكلف التلميذ صاحب الصعوبة بالجلوس فى مؤخرة الفصل ، ولا يصفه علنا بصعوبته ، ولا يلجأ إلى السخرية منه حين يفشل فى الإستجابة الصحيحة .

١١. **المهارة فى العمل مع التلاميذ الموهوبين فى الفصل :**

وتشير إلى قدرة المعلم على تحديد نواحى التفوق والإمتياز لبعض التلاميذ فى فصله ، ويقدم لهم المثيرات التى تشبع وتنمى هذا التفوق كما تتمثل فى :

أ ـ يوجه المعلم إليهم أسئلة تتطلب الإجابة عنها نمطا عاليا من التفكير .

ب ـ يكلفهم بحل كمية أكبر من التمارين التى يكلف بها تلاميذ الفصل فى نفس الفترة الزمنية .

ج ـ يوزع هؤلاء التلاميذ على مجموعات العمل والنشاط خلال الدرس لتشجيع العمل فيها .

١٢. **المهارة فى ضبط التلاميذ :**

وتعنى نجاح المعلم فى تحقيق التوازن المطلوب بين إيجابية التلميذ والهدوء اللازم للموقف التعليمى الناجح ، عن طريق قيام المعلم بكثير من أنماط السلوك مثل :

أ ـ عدم لجوء المعلم إلى وسائل التهديد والعقاب لإسكات التلاميذ .

ب ـ إستخدام التلميحات غير اللفظية لتحقيق الهدوء فى الفصل (توقف المعلم عن الكلام والنظر إلى التلميذ الذى يحدث ضوضاء ـ الطرق على المنضدة للتنبيه بالهدوء) .

ج ـ شغل كل تلميذ بعمل لا يعطى لهم الفرصة لإحداث ضوضاء فى الفصل .

**١٣. المهارة فى إشباع حاجات التلاميذ النفسية :**

وتشير إلى أن المعلم لديه الخبرة بالحاجات النفسية للتلاميذ فى فصلـــه، وأنه يبذل مجهودا مقصودا (موجها) خلال الموقف التعليمى لإشـــباعها كما يتمثل فى :

أ ــ عدم ميل المعلم إلى السلوك العدوانى (لفظا أو فعلا) فى مواجهــة بعض المسالك غير المرغوب فيها من بعض التلاميذ .

ب ــ تقديم التعزيز المناسب لأعمال التلاميذ لإشعارهم بالنجاح (توجيه الشكر اللفظى ــ تقديم هدايا بسيطة ..) .

ج ــ تقبل المعلم واحترامه لاراء التلاميذ مهما كانت تافهة ومســاعدة التلاميذ على تحسينها .

د ــ إظهار الود والعطف للتلاميذ [التحدث معهم كما لو كان أبا أو أما أو صديقا ــ أن يربت على كتف التلميــذ برفــق ــ مخاطبتــهم بأسمائهم أو بألفاظ تدل على الود] .

هــ ــ عدم إظهار تفضيله لتلميذ معين دون الأخرين (بالتحدث إليـــه دائما ــ التركيز عليه فى توجيه الأسئلة ــ الإستجابة لكـــل مـــا يطلبه من المعلم) .

**١٤. المهارة فى إدارة الموقف التعليمى بطرق مبتكرة :**

وتعنى أن المعلم يستحدث اراء جديدة فى الـــدرس ، ويطبـــق بعـــض الأفكار غير المألوفة بطريقة عملية مناسبة فى أنشطة الـــدرس كمـــا يتمثل ذلك فى :

أ ــ إعادة ترتيب أثاث الفصل بحيث يجلس التلاميذ والمعلـــم وجـــها لوجه .

ب ــ تنفيذ الدرس بطرق جديدة مثيرة لإهتمام التلاميذ (تقديم الـــدرس فى صورة تمثيلية مبسطة يؤدى التلاميـــذ أدوارهـــا ــ الإنتقـــال بالتلاميذ إلى فناء المدرسة أو حديقتها لتعلم درس فى الحســاب أو

الهندسة ــ تسجيل صوتى لقراءة التلاميذ ثم إعادته ليسمع التلاميذ أصواتهم ويعرفون أخطاءهم ...) .

ج ــ يبتكر وسيلة تعليمية جديدة تساعد التلاميذ على الفهم .

١٥. **المهارة فى العمل بحماس وحيوية خلال الموقف التدريسى :**

ومعناها أن يؤدى المعلم مراحل الدرس والأنشطة المصاحبة له بحماس ونشاط كما يظهر ذلك فى :

أ ــ تحرك المعلم بنشاط بين التلاميذ أثناء الدرس (لا يقف فى مكان واحد من الفصل طول الدرس ــ لايضع كلتى يديه فى جيوبه معظم الوقت ...)

ب ــ ظهور علامات الرضا والجدية على وجه المعلم خلال الأداء التدريسى .

ج ــ إنتقال المعلم من خطوة إلى أخرى فى الدرس بحيث لا تحدث "وقفات" طويلة نسبيا بين خطوة وأخرى، لا يمارس فيها أى عمل

د ــ الإستخدام الفعال للصوت والإيماءات غير اللفظية (حركات العين واليدين) لتمثيل وتوصيل المعنى المطلوب .

١٦. **المهارة فى استخدام الكتاب المدرسى :**

وتشير إلى أن سلوك المعلم فى الفصل يدل على أنه فحص الكتاب المدرسى بدقة قبل استخدامه ، وأنه يستفيد منه كأحد عناصر الموقف التعليمى ، كما تتمثل ذلك فى أن معلم الفصل :

أ ــ يتبع فى استخدام الكتاب المدرسى أساليب تختلف من مادة دراسية إلى أخرى (تكليف التلاميذ بالقراءة الصامتة أو الجهرية فى كتاب القراءة ــ الإستعانة بالصور التوضيحية فى كتاب العلوم كوسائل تعليمية ــ حل تمارين تطبيقية من كتاب الحساب ...) .

ب ــ تقديم أسئلة إلى التلاميذ يبحثون عن إجابتهم فى الكتاب المدرسى فى الفصل أو فى المنزل .

**١٧. المهارة فى الإستماع إلى التلاميذ :**

وتشير إلى أن المعلم يستمع باهتمام ويقظة إلى ما يصدر من التلاميذ من أسئلة أو إجابات أو وجهات نظر ، ويتمثل ذلك فى أن المعلم :

أ ـ يظهر الإهتمام بما يقوله التلاميذ (ينظر إلى التلميذ خلال حديثه ـ عدم الإنشغال بأى شيء آخر خلال إبداء التلميذ لرأيه أو إجابته) .

ب ـ لا يقاطع التلميذ أثناء الحديث ولا يسمح لزملائه بمقاطعته .

ج ـ لا يستخدم الكلمات المثيرة انفعاليا فى التعليق على ما يقوله التلميذ (كلام فارغ ـ أنت مش فاهم حاجة ـ كلامك مالوش معنى ـ غلط ...) .

**١٨. المهارة فى تشجيع الإستجابات المناسبة من التلاميذ :**

وتعنى أن المعلم يقدم التشجيع المناسب لإجابات وآراء ومقترحات التلاميذ بما يحفزهم على الإهتمام بالدرس ويشبع حاجاتهم ويتمثل ذلك فى أن المعلم :

أ ـ يقدم التعزيز الفورى المناسب للإستجابة الصحيحة بتعبيرات لفظية مثل: هذا حسن ـ نعم ـ إجابة سليمة ، أو عن طريق تلميحات غير لفظية (هز الرأس علامة الموافقة ـ الإبتسام ـ إظهار الإرتياح على الوجه) .

ب ـ يكلف التلميذ المجد بكتابة إجابته على السبورة وقراءتها ليرددها زملاؤه جماعيا .

ج ـ يعرض آراء التلميذ أو أقتراحاته أو إجابته على زملائه لمناقشتها.

د ـ لا يبالغ فى استخدام وسائل العقاب حتى لا تهتز ثقة بعض التلاميذ فى أنفسهم أو يفقدون إحترام زملائهم لهم أو ينصرف الدارسون عن الدراسة .

هـ ـ يهتم بتشجيع التلاميذ بطيىء *التعلم* ـ *باحدى الوسائل السابقة* ـ عند صدور أى استجابة منهم تدعيما لثقتهم فى أنفسهم .

**١٩. المهارة فى استخدام الصوت وعادات الكلام :**

وتعنى أن صوت المعلم واضح بدرجة تثير انتباه التلاميذ ، وأن لديه القليل جدا من العادات السيئة للكلام ، كما يتمثل فى :

أ ـ أن المعلم يغير طبقات صوته (لا يكون صوته رتيبا) خلال الدرس بما يمثل المعنى الذى يريد توصيله إلى التلاميذ .

ب ـ أن صوت المعلم مسموع بوضوح من جانب كل تلاميذ الفصل .

ج ـ استخدام المعلم لألفاظ واضحة وسهلة ومناسبة خلال الحديث .

د ـ أن المعلم لا يتعثر خلال الكلام ، ولا يصدر أصواتا معدومة الدلالة ولا يكرر لفظة بعينها (كلازمة كلامية) دون حاجة إليه .

**٢٠. المهارة فى تقويم نمو التلاميذ :**

وتشير إلى أن المعلم يقدر أعمال التلاميذ ونموهم تقديرا كميا وكيفيا بشكل موضوعى مع فهم العوامل المسئولة عن تقدير التلميذ الفرد ، وأنه يستخدم وسائل التقويم المختلفة بمهارة ، وأن طريقته فى هذا التقويم لا تترك أثرا سيئا لدى التلاميذ ، ومن أمثلة ذلك أن المعلم :

أ ـ ينشىء إختبارات التحصيل المتنوعة لقياس النمو المعرفى للتلاميذ بمهارة .

ب ـ يطبق اختبارات الذكاء والقدرات الخاصة ، واختبارات الشخصية ، ويفسر النتائج ، ويستخدمها فى التخطيط للعمل مع التلاميذ .

ج ـ يستخدم الإختبارات التحصيلية المقننة .

د ـ يقدم الإجابات الصحيحة للتلاميذ المخطئين ولا يشهر بهم .

هـ ـ يحتفظ بسجلات دقيقة وكافية لنمو التلاميذ (السجلات المجمعة).

المقياس السابق الإشارة إليه يستخدم في تقويم معلم المرحلة الأساسية ويمكن تعديله ليكون أكثر مناسبة للمعلم أو المدرب في فصول محو الأمية.

**رابعاً : تحديد مستوى التمكن المطلوب كحد أدنى للأداء :**

بعد تصميم القائمة أو الأداة التي ستستخدم في تقويم المعلم وحساب خصائصها السيكومترية (الصدق ـ الثبات) يتحدد مستوى التمكن أما اعتباطياً بالإتفاق على مستويات معينة في ضوء خبرة المقومين مثل أداء ٧٠% من المهارات التدريسية بنجاح ، أو بوضع معايير خاصة لذلك .

**خامساً: تقويم أداء المعلم بالمملكة المتحدة***

أشار دليل تقويم المدرسة البريطانية فيما يخص تقويم المعلم المعايير الآتية :

١ـ مدى مهارة المعلم في إدارة الوقت ، وذلك من خلال :

- تحضير الأجهزة والمواد والوسائل المعنية قبل بداية الحصة .
- قدرته على جذب اهتمام الطلاب بسرعة عند بداية كل درس أو نشاط .
- قدرته على جذب اهتمام الطلاب إلى الدرس طول الوقت . ·

٢ـ مدى مهارته في إدارة سلوك الطلاب من خلال :

- قدرته على مراقبة سلوك جميع الطلاب أثناء القيام بالأنشطة المصاحبة للدرس .
- قدرته على إيقاف أي سلوك غير ملائم بطريقة منسقة تحفظ للطالب كرامته .

---

* عماف المصرى الجميل شعله ، عصام عفيفى : دليل تقويم المدارس البريطانية . المركز القومى للإمتحانات والتقويم " . ١٩٩٦

٣ـ مدى مهارته فى استخدام التغذية الراجعة من خلال :

- قدرته على تزويد الطلاب بتغذية راجعة عن صحة أدائـــهم داخــل الفصل وخارجه (واجبات منزلية) وتشجيعه لنموهم .

٤ـ مهارته فى التخطيط للدرس من خلال :

- قدرته على تحديد الأهداف المناسبة وصياغتها بطريقة سليمة .
- قدرته على اختيار الوسائل المعنية والأجهزة المناسبة لتحقيق أهداف الدرس .
- قدرته على تحديد الأنشطة المصاحبة للدرس كنشاط تطبيقى يــزود التلاميذ بالمهارات المراد تزويده بها من خلال الدرس .

٥ـ مهارته فى تنفيذ الدرس بطريقة تحقق أقصى استفادة للتلاميذ :

- قدرته على ربط الدرس بالبيئة وبالدروس السابقة، والموقف الحياتية
- قدرته على تنويع طرق التدريس .
- درته على استخدام الوسيلة فى الوقت المناسب .

٦ـ مهارته فى استخدام الأساليب المتنوعة والمناسبة لتقويم التلاميذ .

ويتم جمع المعلومات من خلال :

- مشاهدة الدروس بملاحظة أداء المعلم أثناء الحصة .
- مناقشة التلاميذ .
- فحص دفتر التحضير .
- مناقشة مع المدرس الأول .

## ب ـ تقويم التلميذ

### ١. أساليب تقويم المتعلمين

**١ـ الإختبارات التحريرية وتشمل :**

المقال ـ الأسئلة الموضوعية بأنواعها .

(انظر موضوع الإختبارات التحريرية)

( أنظر موضوع جدول المواصفات واستخدامه فى وضع الإمتحان)

**٢ـ الإختبارات الشفوية :**

يعتبر أداه نافعة فى تشخيص صعوبات التعلم وخصوصا المتعلقة بالنطق، وفى تقدير طلاقة الدارسين اللفظية والفكرية المنطوقة . كما يساعد على تبين بعض الخصائص السلوكية للدارسين مثل القدرة على المواجهة والسيطرة على القلق .

**٣ـ الإختبارات العملية :**

وتساعد فى قياس درجة تعرف الدارس على العدد والآلات والمعدات وقدرته على ممارسة الأنشطة الأساسية فى العمل .

**٤ـ الملاحظة :**

وتستخدم قوائم تتضمن :

١ـ المظاهر السلوكية الدالة على المهارة .

٢ـ مقياس متدرج للحكم على كل مظهر منها .

فمثلا لملاحظة عادات العمل تحدد المظاهر السلوكية الدالة على ذلك ويوضع أمام كل منها مقياسا متدرجا مثل :

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| اتباع التعليمات | ٥ | ٤ | ٣ | ٢ | ١ |
| طلب المعونة عند الحاجة | ٥ | ٤ | ٣ | ٢ | ١ |
| تقديم المساعدة للآخرين | ٥ | ٤ | ٣ | ٢ | ١ |
| إكمال الأعمال حتى نهايتها | ٥ | ٤ | ٣ | ٢ | ١ |

٥ـ الحقائب التقييمية :

تعرف باسم Portfolio وهى عبارة عن حافظة أوراق تتضمن نماذج من أعمال الدارس على فترات زمنية مختلفة يجمعها المعلم أو المدرب ثم يفحصها للوقوف على مقدار تقدم المتعلم فى تحقيقه للأهداف المرجوه من التعلم .

تمتاز الحقائب التقييمية بأنها تحقق :

- إستمرارية عملية التقويم .
- شمولية عملية التقويم .
- موضوعية التقويم لوجود أدلة متعددة على انجاز الدارس على فترات ممتدة .
- الإقلال من التوتر الذى يخلقه جو الإمتحان .
- نقص الحاجة إلى تقييم الدارس بإستخدام الإمتحانات .
- مساعدة الدارس على تأمل خبراته تأملاً مدعما بالأدلة ، مما يزيد من معدل تعلمه .

**٢. مستويات التحصيل**

## تقويم أداء التلميذ بالمملكة المتحدة :

وقد أشار دليل تقويم المدرسة البريطانية فيما يخص تقويم التلميذ المعايير الأتية :

يحكم على المستويات التحصيلية للتلاميذ بناء على :

- ما يعرفه التلاميذ ، ويفهمونه ويبرزونه فى مواد المنهج شاملة المعرفة ونميزات وأهداف التحصيل وبرامج الدراسة وكفاءة التلاميذ فى مهارات القراءة والكتابة والتحدث والإستماع والحساب والمستويات المحققة والإمتحانات فى ضوء الأهداف التربوية للمرحلة كما يجب بيان ما إذا كانت هذه المستويات تناسب أعمار التلاميذ وقدراتهم .

ويشمل التقرير فى هذه الجزئية ما يلى :

- تقويم المنهج ونتائج الإمتحانات وتحليلها ومنطقة الإقامة (ريف/ حضر).
- بيان قدرات التلاميذ فى الإستيعاب بناء على درجات الإختبارات .
- مشاهدات الدروس والفصول .
- مناقشة التلاميذ والمدرسين ومدير المدرسة ومساعديه .
- أعمال التلاميذ .
- سجلات المدرسين .
- أراء الآباء .
- بيان الإحتياجات التعليمية الخاصة .

## بعض مؤشرات الأداء للحكم على مستويات التحصيل :

- **فى المدرسة ذات المستويات المرتفعة** ، نجد أن الغالبية العظمى من التلاميذ تظهر مستوى عالياً للإنجاز فى معظم مجالات العمل .

وحيث تكون المستويات مناسبة فإن التلاميذ يحققون مستويات تكون على الأقل مساوية لقدراتهم حتى ولو كانت قدراتهم متوسطة فإنهم يحققون مستويات تضاهى المعدلات المتوقعة منهم . والذين لديهم قدرات أقل من المتوسط يحققون مستويات معقولة (يمكن قبولها) أما من هم فوق المتوسط فإنهم يحققون مستويات تعكس قدراتهم . وتوجد فروق بسيطة فى مستوى تحصيل فروع المواد والأنشطة المختلفة .

- **أما فى المدرسة ذات المستوى التحصيلى (الإنجاز) المنخفض** فإن التلاميذ بها يعملون بمستوى أداء منخفض بشكل واضح عن المعدل الطبيعى الذى يعمل به تلاميذ فى مثل أعمارهم فى أماكن أخرى .
- **وحيث تكون المستويات الإجمالية غير مرضية** فمن المحتمل أن تتنوع المستويات بطريقة ملحوظة بين المواد ، ويختلف أداء التلاميذ فردى من

## المستويات المحققة مقارنة بالمدارس الأخرى بالإدارة أو المديرية :

تلخص مستويات التحصيل ونتائج التحصيل ونتائج الإمتحانات العامة ، إن كان ممكنا فى قسم التقرير الخاص ببيانات المدرسة ، ويجب تدعيم المؤشرات قبل التقويم وذلك بتحليل النتائج ومقارنتها بأخر المعايير التى سوف يعدها المركز .

ومن خلال هذا التحليل سوف تبرز صورة عامة لإجمالى المستويات بمقارنتها بالمستويات الأخرى على مستوى الإدارة أو المديرية ، وبتلاميذ أخرين فى مدارس أخرى ، وبالمؤشرات الأولية للمستويات فى مواد مختلفة.
كما يجب على المقومين أن يكتبوا تعليقاتهم على نتائج من مواد .

والبيانات التى يتم الحصول عليها عن مستويات تحصيل التلاميذ يجب أن تدعم بمشاهدة التلاميذ واختبارهم فيما يسند إليهم من أعمال .

فهذه تعطى أبعادا قيمة عن مدى استيعاب التلاميذ للمادة العلمية ونوعية تفكيرهم .
دليل اخر على تحصيل التلاميذ يأتى من فحص الأعمال المسجلة . (الأعمال التحريرية) لعينة من التلاميذ، والتى ستمكن المقومين من إصدار أحكام دورية على مستويات تحصيل تلاميذ نفس العينة فى مواد مختلفة من المنهج.
ويمكن أن يقوم المقومون أيضا بإمتحان التلاميذ فرادى . واختبار التلاميذ وأعمالهم يجب ألا يقتصر على الجانب المعرفى بل لابد أن يشمل الجوانب الأخرى المهارية والإنفعالية .

## ومشاهدة الدروس يمكن أن تعطى بيانا يمكن بناء الحكم عليه :

وذلك بملاحظة :

- ما إذا كان مستوى ما يؤديه التلاميذ وينجزونه من أعمال يناسب قدراتهم، وهذا يتم تقريره عن طريق مقارنته بما أنجزوه من قبل وكذلك التعرف على قدراتهم أثناء مناقشتهم .

- أمثلة للتحصيل المتدنى وهذا يتضح من ثبات مستوى التلاميذ وعدم تقدمهم أو تدنى عملهم الحالى أو عدم تقبلهم لفرص التحسن .

وفحص أعمال التلاميذ يعتبر دراسة منظمة لكم من العمل قام به عينة من التلاميذ ذوى قدرات مختلفة على مدى شهور عديدة ، وهذا يمكن المقومين من الوصول إلى أحكام عن مدى ومعدل التحسن فى مستويات التلاميذ ذوى القدرات المختلفة فى مواد مختلفة .

وكلما أمكن فإنه يجب على فريق التقويم مناقشة العمل مع التلاميذ الذين قاموا به ، فمثل هذه المناقشة تكشف عن المقومين عن :

- وعى التلاميذ بمستويات إنجازهم فى المواد المختلفة .
- فهمهم لنقاط القوة والضعف فى عملهم .
- المدى الذى وصلوا إليه للشعور بالثقة وامتلاكهم لوسائل التحسين والتجويد وإلى أى مدى هيأ لهم التدريس والتقويم هذه الثقة .
- شعورهم بالعوامل الرئيسية التى تحدد المستويات التى يحققونها حالياً .
- تفسيرهم لظاهرة التذبذب من فصل دراسى لآخر ومن مادة لأخرى.

## عوامل توضع فى الإعتبار عند الوصول إلى قرار:

إن البيانات الإجتماعية والإقتصادية وحدها لا يجب أن تستخدم للإستدلال على القدرة التعليمية لما يأخذه التلاميذ ، فلا بديل عن البيان المستخدم من الملاحظة المباشرة من التقويم للحكم على كفاءة التلاميذ فى مهارات القراءة والكتابة والتحدث والإستماع ويجب أن يضع المقومون فى اعتبارهم المدى الذى وصل إليه التلاميذ فى أن :

- يقرأوا بدقة وبفهم .
- يستخدموا الكتب والنصوص الأخرى بمهارة للتعلم .
- لديهم دافع للقراءة ويقيموا القراءة على أنها مصادر للمعرفة والمتعة.
- يكتبوا بفهم وبطلاقة وبدقة .

- يقوموا بحل قدر كبير من الأعمال التحريرية بنجاح .
- يستفيدوا من الكتابة كوسيلة للتعليم .
- يخططوا ويعيدوا كتابة نصوصاً خاصة بهم كلما أمكن ذلك .
- يتحدثوا بوضوح وبفهم ويطوعوا الكلام لدائرة متسعة من الظروف والمطالب .
- تنمية القدرة على أن يحكى ويشرح ويضيف ويفترض ويحلل ويدافع عن حق ويقارن ويسأل ويستنتج .
- الإستماع للاخرين والإستجابة لهم وبدقة لما يقولونه .

الحكم على مهارات التلاميذ في مهارات العد ، يجب على المقومين أن يضعوا فى اعتبارهم قدرة التلاميذ على مواكبة المطالب الرياضية للحياة اليومية وأن :

- يتعاملوا مع الرقم القياسى بطلاقة وعقلانية ، شفاهة وكتابة .
- يستخدموا الحاسبات بدقة وبطريقه مناسبة .
- يطبقوا أسس البراهين عند الضرورة .
- يستفيدوا من المعلومات المقدمة فى إعداد رسومات توضيحية .
- يتعاملوا بالمعلومات الحسابية فى سياق الحياة اليومية .

وتوجد مهارات أخرى سوف تظهر من خلال عرض المنهج وتشمل مهارات التفكير مثل حل المشكلات ، تداول المعلومات وكذلك المهارات البدنية والإبداعية والجمالية .

ملامح خاصة .

فى فصول الحضانة وفصول الأطفال قبل الخامسة من العمر ، فإن المناقشة مع بعضهم سوف تكشف اتجاهاتهم وفهمهم لما يؤدونه ، والأقل نضوجا منهم سوف يظهرون عدم تدربهم على مسايرة النقاش .

- الفهم الواضح للمهمة التى يؤدونها .
- الرغبة فى النجاح والتعلم من الأخطاء .

- الإتجاه الإيجابى للعمل .

ولتقدير درجة ملاءمة مستوى العمل على قدرة التلاميذ يجب مشاهدة العمل لعينة من التلاميذ من ذوى القدرات المختلفة فى الفصل حيث أن **مناقشة التلاميذ يمكن أن توضح :**

- ماذا يعرفون ويفهمون .
- كيف يتوصلون لحلول فى مجالات جديدة من العمل .
- ما الأشياء التى يجدونها سهلة ، وما هى الأشياء الصعبة ولماذا ؟
- كيف يمعنون التفكير جيداً فيما يؤدون فى المواد المختلفة .
- ما هى الطرق التى يستخدمونها لتحسين أعمالهم .
- ما إذا كان العمل مصدر اهتمام ومتعة .
- استجابتهم للواجبات المنزلية .
- ما هى الإستراتيجيات التى تعلموها لمواجهة التعلم فى مواد لا يحبونها ويجدونها صعبة بصفة خاصة .
- ثقتهم واحترامهم لأنفسهم .

وأما مناقشة المدرسين تساعد على معرفة :

- قدرة التلاميذ على التعلم .
- معدل تقدم التلاميذ فى كل صف دراسى .
- ملامح خاصة ترتبط بالإحتياجات التعليمية الخاصة للتلاميذ والتى تؤثر على قدراتهم التعليمية .
- لأى مدى تؤثر قدرات بعض التلاميذ فرادى على القدرة على التعلم.

وحيث يكون التعلم غير مرض نجد التلاميذ غير مهتمين بعملهم بالدرجة المطلوبة أو يظهرون اعتماداً كلياً على المدرس بطريقة غير سليمة ، أو يستخدمون الموارد والمعلومات بطريقة غير ناقدة ويرفضون المبادأة فى العمل ولا يتحملون المسئولية . ومن الصعب عليهم أن يركزوا إلا لفترات قصيرة ، ويصعب عليهم تطبيق ما تعلموه فى سياقات جديدة .

## أما بالنسبة لرياض الأطفال :

فإن التقدم فى التعلم سيكون واضحاً فى كيفية استجاباتهم للأنشطة والتقدم الذهنى والروحى والأخلاقى والثقافى . ويتم ملاحظة تعلمهم على مدى استجاباتهم للأنشطة والتدريس الذى يشمل ألعابا معدة جيداً لتنمية مهارات القراءة والكتابة المبكرة ومهارات العد المبكرة وإستكشاف مجموعة من مجالات التعلم .

### ٣. مستويات التعلم

## معايير التقويم :

- التقدم الذى يتم فى المعرفة والفهم والمهارات شاملاً القراءة والكتابة والتحدث والإستماع والحساب
- مهارات التعلم وتشمل : المشاهدة والبحث عن المعلومات وربطها بطرق مختلفة : مثل صياغة الأسئلة وحل المشكلات وتطبيق ما تعلموه فى مواقف غير مألوفة .
- الميل للتعليم يشمل الدافع ، الإهتمام والقدرة على التركيز والتعاون والعمل الإنتاجى (مجال صناعى ، اقتصادى ، منزلى ، وسائل تعليمية ، مجال زراعى ، وهذه الأحكام ترتكز بدرجة كبيرة على المشاهدة المباشرة للدروس أثناء التقويم .

**ويتم جمع المعلومات فى هذه الجزئية من خلال :**

أ ــ مشاهدة الدرس .

ب ــ المناقشة مع المدرسين والتلاميذ .

ج ــ فحص عينات من عمل التلاميذ بما فيها الواجبات المنزلية .

د ــ تقويم وتسجيل أعمال التلاميذ .

## بعض المؤشرات لإصدار حكم على جودة التعلم :

حيث يكون التعلم جيداً ، فإن التلاميذ يظهرون تجاوبا سريعا للمهام التى تتحداهم ، ويظهرون رغبة فى التركيز عليها ، ويحققون تقدما جيداً ، أنهم يتوافقون جيداً مع العمل فى سياقات مختلفة .

ويختارون الطرق المناسبة وينظمون بفاعلية الموارد المتاحة ويتم العمل مع شعور بالمتعة ويتمتع التلاميذ بدرجة مناسبة من الثقة بالنفس ولديهم القدرة على إثارة الأسئلة والمثابرة فى العمل عندما لا تتاح لهم الإجابات وهم يقومون أعمالهم ويصلون إلى أحكام واقعية عنها ، ويبدى التلاميذ استعداداً لمساعدة بعضهم البعض .

ومما يساعد على ذلك مشاهدة الدروس ومناقشة التلاميذ حيث يكشف ذلك عن النجاح الذى يحرزه التلاميذ والمدى الذى يتقدمون به فى المهارات والإحتفاظ بالمعرفة وتطبيقها .

ويجب الحكم على التقدم فى مهارات التعلم فى ضوء عدة ملامح منها :

- الرغبة فى طرح الأسئلة .
- محاولة التوصل إلى الإجابات واتخاذ القرار .
- الإختيار المناسب للمصادر واستخدامها .

### د المنهج

## معايير التقويم :

- مدى اسهامه فى تحقيق مستويات تحصيلية أعلى التلاميذ .
- مدى مناسبة محتواه لقدرات التلاميذ .
- مدى إسهامه فى إعداد التلاميذ للتعامل مع المجتمع .
- مدى توافق الأهداف المعلنة للمنهج مع الأهداف العامة للمرحلة بخاصة والأهداف العامة للتعليم فى مصر بعامة .
- مدى وفائه باحتياجات التلاميذ ومتطلبات نموهم المتكامل .

- مدى التواصل أو الترابط فى حلقات المنهج بين المراحل السابقة والمراحل التالية :
  - منظم بفاعلية .
  - مزود بأنشطة إضافية .
  - مدى فاعلية الأنشطة المصاحبة للمادة الدراسية وكذلك الأنشطة اللاصفية فى تحقيق الأهداف التربوية .
  - أى نقاط محورية أخرى فى نطاق نوعية المنهج .

**طرق جمع المعلومات من خلال :**

- مناقشة التلاميذ وإدارة المدرسة والمدرسين والآباء ممثلين فى مجلس الآباء والمعلمين .
- مشاهدة الدروس وفحص أعمال التلاميذ .
- تحليل محتوى المنهج .

## بعض المؤشرات التى تساعد على إصدار الحكم :

إن المنهج الجيد هو ذلك الذى يتمشى تماماً مع متطلبات النمو المتكامل للتلاميذ ، ويكون منظماً بدقة وفاعلية ويناسب الزمن المحدد للمواد الدراسية وترتيب مجموعة التلاميذ ، بحيث يمكنهم من إبراز قدراتهم الكامنة ويزودهم بمجموعة من الخبرات المنهجية والتى لا توجد ولا تطبق فى المنهج الإمام ويدعم استمرار الإستفادة من خبرات التلاميذ السابقة والبناء عليها ، وأن يكون مترابط فى موضوعاته ومهاراته وأبعاده ، شاملاً التربية الإجتماعية والشخصية وإعداداً للحياة فى المجتمع الكبير . كما يجب أن يزود بمجموعة من الأنشطة المصاحبة التى تكمل المنهج الأساسى وتكون متاحة لكل التلاميذ .

ويكون المنهج غير مرض عندما ينقص واحد أو أكثر من الملامح الهامة مثل السعة والتوازن التنوع والترابط ولا يكون مخططا بمحتوى

إجمالى يؤثر على الإستمرارية والتحصيل . كما يمكن أن يهمل فرص الإرتقاء بالمعارف الأساسية والمهارات والفهم ، وتخطيط العمل به لا يغطى البرامج الدراسية للمنهج . والمساحة الزمنية لبعض المواد تكون غير كافية لأداء العمل . كما أن برامج الأنشطة الإضافية تقدم فرصا قليلة لإفادة التلاميذ وغير متاحة لكل التلاميذ .

**أسس توضع فى الإعتبار قبل تقويم المنهج ومدى إسهامه فى تحقيق النمو المتكامل للتلميذ :**

- لابد أن يكون القائم بالتقويم ملما بموضوعات المنهج وأهدافه والأنشطة التى يمكن أن يتاح للتلاميذ ممارستها حتى يمكن الحكم على فاعلية المنهج ومدى تحقيقه وإسهامه فى تحقيق النمو المتكامل .
- كما يجب وجود خطة بتوزيع الوقت على المواد الدراسية وتكون أحد العوامل التى يتم الحكم بها على فاعلية تخطيط المنهج . وللوصول إلى هذا الحكم بطريقة سليمة فإن أعضاء فريق التقويم سوف يحتاجون إلى مقارنة محتوى المناهج بالممارسة الفعلية ومشاهدة الدروس وعمل التلاميذ والمناقشة مع المدرسين حيث يساعد هذا على الحكم على مدى أثر الأنماط المنهجية على تعلم التلاميذ . ففى بعض الأحيان يكون محتوى المنهج المدون غير مقبول لكن الممارسة الفعلية تثبت جودته فى تزويد التلاميذ بالخبرة التعليمية والعكس ومن ثم يجب التركيز على مستويات التعلم واستجابات التلاميذ وليس فقط على الأفكار التى تم تصميمها فى المنهج .

**ملامح خاصة :**

بالنسبة لمرحلة الحضانة يجب أن تلبى المناهج متطلبات النمو للطفل مع التركيز على الجوانب الإجتماعية واللغوية والجسمانية وكذلك على التعلم عن طريق الإستفسار والتحدث واللعب .

## د- النمو الشخصي للتلاميذ وسلوكهم

النمو الروحى والأخلاقى والإجتماعى والثقافى للتلاميذ .

### معايير التقويم

**النمو الروحى** : التلاميذ يمكن الحكم عليه حسب ما يظهر منهم من خلال :

- نظام معتقدات شخصية كالمعتقدات الدينية .
- القدرة على توصيل معتقداتهم من خلال المناقشة والسلوك .

**النمو الأخلاقى** : يحكم عليه على أساس ما يظهر لدى التلاميذ من خلال :

- الفهم للفرق بين الخطأ والصواب .
- احترام الأشخاص والصدق والإتقان .
- الإهتمام بمدى تأثير أى فعل على الآخرين .
- القدرة على إصدار أحكام مسئوله ومنطقية على أسس أخلاقية .
- السلوك المرغوب فيه ، والذى يتمشى مع قواعد الأخلاق .

**النمو الإجتماعى** : يتم الحكم عليه بواسطة .

- نوعية العلاقة السائدة فى المدرسة .
- قدرة التلاميذ على ممارسة درجة من المسئولية والمبادرة .
- قدرة التلاميذ على العمل بنجاح فى جماعات ، والمشاركة التعاونية المنتجة فى المجتمع المدرسى .
- تنمية فهم التلاميذ للمجتمع من خلال الأسرة والمدرسة والمجتمع المحلى . والمؤدية إلى فهم تركيب المجتمع وأعماله .

**النمو الثقافى** : يتم الحكم عليه على أساس .

- توسيع المعرفة والفهم : والخبرات من خلال الإجتماعات الشخصية.
- المنهج .
- المشاركة فى أنشطة ثقافية تتواءم مع احتياجات التلاميذ .

### ويجب أن يشمل التقرير تقويما لما يلي :

- نمو التلاميذ روحيا وأخلاقيا واجتماعيا وثقافيا وإسهام المنهج والحياة اليومية المدرسية .
- ميول واتجاهات التلاميذ نحو الناس والممتلكات والعمل وللمدرسة والمجتمع والبيئة .
- الدرجة التى ساعدت بها المدرسة لإثارة الإهتمامات والثقافية لدى التلاميذ .
- القيم والمعتقدات والميول والإتجاهات التى تكسبها المدرسة لتلاميذها.
- نوع العلاقة المدرسية وأسس العمل وصلتها بنمو التلاميذ المتكامل .
- ميول التلاميذ حسبما تنعكس فى سلوكهم و مناقشاتهم والقيم التى تنعكس عن هذه السلوكيات .
- الفرص المتاحة ونوعياتها لإسهام التلاميذ فى المجتمع المدرسى .
- ما تم استخلاصه من مناقشة الآباء ، والتلاميذ عن مدى إسهام المدرسة فى نمو التلاميذ روحيا وخلقيا وإجتماعيا وثقافيا .

### مؤشرات إصدار الحكم على النمو المتكامل للتلاميذ :

حيث يكون للمدرسة دور فعال فى نمو التلاميذ روحيا وأخلاقيا واجتماعيا وثقافيا فإن التلاميذ يظهرون القدرة على :

- إبراز الشخصية الفردية والجماعة .
- حب الإستطلاع .
- إيجاد علاقات مفتوحة ومتماسكة وقائمة على الاحترام المتبادل .
- الثقة بالنفس .
- لديهم رؤية واضحة عما هو مطلوب منهم .

ومستوى المدرسة يكون متدنى عندما لا يكون لدى التلاميذ رؤية واضحة عما هو مطلوب منهم أو عن القيم والمبادىء التى تدعو المدرسة إليها . وإذا كان الإعداد للمبادرة الجماعية غير مرض ولا يساعد على التعلم، فإن النمو الأخلاقى والروح لا يؤديان إلى التماسك والترابط من خلال المنهج . وتكون استجابة التلاميذ لخبراتهم الشخصية والأصول الإجتماعية غير ناضجة ونتناول اهتماما سيئا تصبح العلاقات غير سليمة وينقصها الإحترام المتبادل ويتم إعطاء برنامج محدود لتنمية الخبرات الشخصية وإثرائها مع وجود روابط قليلة مع المجتمع المحلى الذى يمكن أن يسهم فى تنمية التلاميذ اجتماعيا وثقافيا .

## طرق جمع المعلومات:

**١ـ مناقشة نمو التلاميذ روحيا وأخلاقيا وثقافيا مع المسئولين بالمدرسة ،** وهذه المناقشة سوف تكشف عن :

- المدى الذى تسهم به أهداف المدرسة فى رفع النمو الروحى والأخلاقى والإجتماعى والثقافى للتلاميذ .
- هل لدى المدرسة اتجاه متفق عليه لتنمية النواحى الروحية والأخلاقية والإجتماعية والثقافية من خلال تدريس المواد المقررة والأنشطة المصاحبة للمادة وكذلك الأنشطة اللاصفية ، ومدى توافر التجهيزات اللازمة لممارسة الأنشطة الكافية لتحقيق هذا النمو ومدى تماسك الروابط بين المدرسة والمجتمع المحلى ؟

**٢ـ مشاهدة الدروس والأنشطة ومناقشة التلاميذ،** وهذا سوف يكشف عن :

- عما إذا كانت نوعية العلاقات تجعل التلاميذ يشعرون بحرية التعبير وكشف آرائهم بصراحة وأمانة ويرغبون فى الإستماع للآراء التى لا يشاركون فيها .
- عما إذا كان التلاميذ ينمون قيمتهم الشخصية ويحترمون معتقدات الآخرين وممارستهم .

- عما إذا كانت هناك روحا للجماعة التى تنمى الخيال و التأمل وتشجع التلاميذ على أن يثيروا أسئلة عن المعانى والمقاصد .
- عما إذا كان التلاميذ يكتسبون المعرفة والمهارات التى تساعدهم على تنمية فهم الأمور اللازمة للنمو الروحى والأخلاقى والإجتماعى والثقافى وتصحح معتقداتهم الخاصة وتنمى شخصياتهم وسلوكهم وتساعدهم على التعامل مع المشاكل بعقلانية .
- المدى الذى يوسع إهتمامات التلاميذ ومهاراتهم الإجتماعية ووعيهم الإجتماعى نتيجة تدريس المنهج والإشتراك فى جماعات الأنشطة .
- مستوى مشاركة التلاميذ فى أنشطة منهجية إضافية (إن وجدت) .

٣ــ **مشاهدة تدريس التربية الدينية** وسوف تكشف عما إذا كانت طريقة التدريس تتيح للتلاميذ فرصة للممارسة وترجمة المعرفة إلى سلوك حيث أن إتاحة الفرص للتلاميذ لترجمة المعرفة الدينية إلى سلوك . له أثر فعال فى نموهم الروحى والأخلاقى .

## ٦. السلوك العام والنظام

معايير التقويم :

- مدى قيام المدرسة بوظيفتها كمجتمع منظم .
- مدى قيام المدرسة لتنمية الضبط الذاتى لدى التلاميذ .
- الطريقة التى يتفاعل بها التلاميذ مع النظم والتقاليد المدرسية .
- الترتيبات المدرسية لتحقيق السلوك الجيد .
- استجابة التلاميذ لتطبيق اللائحة الداخلية للمدرسة .
- الإجراءات التى تتخذها المدرسة لمنع السلوك العدوانى .
- مستويات السلوك ونوعية العلاقات فى الفصول وفى الملاعب .

## بعض المؤشرات لإصدار الحكم :

حيث يكون السلوك قويماً فإن ذلك يظهر فى أفعال التلاميذ لأنهم يعرفون ما هو السلوك القويم ، ويفهمون ما هو المنتظر منهم ويستجيبون بناء على ذلك ، فهم مدركون ويتصرفون بلباقة ويتعاملون جيداً مع بعضهم البعض ومع من هم أكبر منهم . وهم يتحملون مسئولية أفعالهم التى تتناسب مع أعمارهم ودرجة نضوجهم ، فينمو لديهم احترام النفس والضبط الذاتى ويتمسكون بمستويات عليا فى السلوك تؤدى إلى تعلم فعال .

وحيث يكون السلوك غير مرض ، نجد المدرسين يقضون وقتاً غير كاف لتدعيم وحفظ النظام زفهم المدرسة، وفهم الآخرين يتم بطريقة محدودة.

**طرق جمع المعلومات:**

- مشاهدة الدروس والأنشطة .
- خطة المدرسة لتدريب التلاميذ على الضبط الذاتى .
- المناقشات مع التلاميذ والمدرسين والمدير بخصوص السلوك والنظام .
- سجل الأخصائى الإجتماعى للحالات المشكلة والجهود العلاجية التى بذلت بخصوص هذه الحالات .
- بيان المستبعدين بسبب سلوكهم السيء والمعايير المطبقة عليهم والأساليب التى تتخذها المدرسة لمتابعتهم .
- المناقشة مع الآباء لإكتشاف إحساسهم بالسلوك والمعلومات التى لديهم عن الثواب والعقاب، ومدى شعور أبنائهم بالرضى عن الحيلة المدرسية .
- سياسة المدرسة وممارستها فى التعامل مع التلاميذ الذين توليهم إهتماماً خاصاً وفى التصرف مع الذين يسلكون سلوكاً جيداً .

ملاحظة التلاميذ :

وهذا يكشف عن :

- المدى الذى يظهرون فيه عادات جيدة فى الأداء والسلوك .
- درجات النظام الذاتى والعون المتبادل الذى يمارسونه .
- ثقتهم بأنفسهم ، عندما يواجهون زائرا يتجول بينهم وعند مساعدتهم لمن هو أصغر منهم .
- مستوى اللياقة فى التعامل التى يبدونها لبعضهم البعض وللهيئة وللزوار.
- سلوكهم تجاه الهيئة التى لا تدرس لهم .
- استجاباتهم تجاه السلوك العدوانى والغاضب .
- آثار السلوك على نوعية التعلم والعمل الجماعى بالمدرسة كمجتمع .

## ٧. تكافؤ الفرص

يعنى تكافؤ الفرص إتاحة الفرصة المتكافئة لجميع التلاميذ فى المدرسة الواحدة والمدارس الأخرى ، كما أنه يوجد بعض القرارات الوزارية التى تتطلب من المدارس عمل برامج لتقوية التلاميذ المتأخرين دراسيا ، والتى غالبا ما ينتمون إلى أسر فقيرة وذلك أثناء أشهر الصيف وبالتالى يكون هناك فرص متكافئة لكل التلاميذ . كما أنه قد يوجد لبعض المدارس جهود فى تقديم برامج إرشادية للتلاميذ المحرومين ثقافيا (أى الذين ينتمون إلى بيئات فقيرة) .

كما أن قرارات إدخال الخدمات النفسية والإجتماعية داخل المدارس ما هى إلا نمط من أنماط محاولة تحقيق تكافؤ الفرص بين التلاميذ الذين ينتمون إلى بيئات فقيرة وتلك الذين ينتمون إلى بيئات غير محرومة ثقافيا ، وذلك بالعمل على تواجد الوظائف المساعدة كالأخصائى النفسى بالمدارس الثانوية . الأخصائى الإجتماعى بجميع المدارس ، حيث أن لهذه الوظائف المساعدة دور علاجى وآخر تنموى .

## معايير التقويم :

- ترتيبات المدرسة لإتاحة الفرصة لجميع التلاميذ لتحقيق أكبر تقدم ممكن في المنهج ، وأى نشاط تقوم المدرسة بتوفيره .
- ترتيبات المدرسة لأن تكون نقطة البدء في النشاط أو المنهج واحدة بين جميع التلاميذ .
- ترتيبات المدرسة لإكساب التلاميذ المحرومين ثقافيا مهارات تساعدهم على الإستفادة من المنهج والأنشطة مثل أقرانهم الذين لا يعانون من هذا الحرمان .

## مؤشرات تساعد على إصدار حكم :

**حيث تكون الممارسة جيدة :**

- تتيح المدرسة الفرصة لجميع التلاميذ لأن يحرزوا تقدما من خلال الأنشطة المتوازنة والتى تلبى احتياجات جميع الطلاب وتمكنهم من تحقيق أفضل المستويات ونمو مواهبهم بالكامل .
- لدى المدرسة تخطيط كاف لمواجهة احتياجات التلاميذ التعليمية في جماعاتهم المختلفة .
- لدى المدرسة برامج تعويضية للمحرومين ثقافيا .
- لدى المدرسة برامج إرشادية للتلاميذ تمكنهم من الإستفادة القصوى من الممارسات التى تتيحها المدرسة .

**وحيث تكون الممارسة سيئة :**

- تتيح المدرسة فرصا لممارسة الأنشطة لتناسب بعض التلاميذ دون غيرهم .
- كما أن التلاميذ كأفراد أو جماعات يتعرضون لسوء التحصيل ، ولا تقدم المدرسة برامج إرشادية لتفادى مثل هذه المشكلة .

- لا يوجد في خطة المدرسة برامج تعويضية للتلاميذ المتأخرين دراسيا ، والتي غالبا ما ينتمون إلى بيئات فقيرة .

### ٨- المواظبة

يمكن الحكم على المواظبة بمعدل التلاميذ الفعلي للفصل والصفوف. وإذا قلت نسبة الحضور عن ٩٠% فيجب على المقوم أن يستكشف الأسباب وما فعلته المدرسة للحفاظ على المواظبة ، والخطوات التي اتخذتها المدرسة لتحسين الحضور .

**معايير التقويم :**

- مدى اهتمام المدرسة بتوفير مناخ مناسب يشجع على الإنتظام وعدم كثرة الغياب .
- مدى اهتمام المدرسة بمتابعة التلاميذ كثيرى الغياب بدون عذر .
- مدى فعالية الأساليب المتبعة في متابعة التلاميذ متكررى الغياب .
- مدى مواظبة التلاميذ في الحضور إلى المدرسة في المواعيد المحددة .
- مدى اهتمام المدرسة بسجلات غياب التلاميذ وإخطار الآباء بغياب أبنائهم .
- مدى مساعدة المدرسة للتلاميذ المنقطعين عن الدراسة للعودة بعد فترات إنقطاعهم ابتدائي / إعدادي .
- أسلوب المدرسة في التعامل مع التلاميذ كثيرى الغياب .

**بعض المؤشرات التي تساعد على إصدار حكم :**

- تعتبر المواظبة جيدة إذا كانت المعدلات الإجمالية للحضور مقبولة بالنسبة للمعدلات بالمدارس الأخرى التي بنفس الصفات . وعندما تقل نسبة التسرب أو الغياب بدون عذر يعتبر التلاميذ مواظبون وحريصون على الحضور .

- يكون لدى المدرسة جهاز نشط للمتابعة واستراتيجية للتشجيع على المواظبة . وتكون المواظبة غير مرضية عندما تكون معدلات الغياب المتقطع والدائم كبيرة وتؤثر بطريقة فعالة على مستوى تحصيل التلاميذ وتعوق تقدمهم ، كذلك عندما يوجد تناقض بين جماعات الفصول وجماعات الصفوف فى معدلات الغياب .

وحيث يكون الإنتظام ضعيف يجب تحليل البيانات ، حيث أن هذا يمكن المقومين من التعرف على بعض الإتجاهات : هل عدم الإنتظام ضعيف يجب تحلل البيانات . إذ حيث أن هذا يمكن المقومين من التعرف على بعض الإتجاهات هل عدم الإنتظام الدائم لبعض التلاميذ أو إنخفاض معدلات الغياب يكون فى فترات معينة من السنة .

- خطة المدرسة للتعامل مع حالات الأمراض أو الإعاقة المزمنة أو المؤقتة .
- برامج الإرشاد الصحى والإجتماعى والنفسى .
- أى وثائق مدرسية متصلة بالموضوع .
- خطة المدرسة لبرامج التربية الصحية والإرشاد التربوى ومدى تفاعل ذلك مع المواد الدراسية المختلفة لتحقق النمو المتكامل للتلاميذ .

## بعض المؤشرات التى تساعد على حكم سليم .

لكى تكون رعاية التلاميذ وإرشادهم عملية ناجحة فلا بد من الوقوف على احتياجات كل تلميذ وتقدمه ومتابعته بواسطة مدرسية وبعض أفراد الوظائف المساعدة (أخصائى اجتماعى / أخصائى نفسى) . وهذا يؤدى فى النهاية إلى إستفادة التلاميذ ، من الفرص بأقصى طاقتهم ويشعرون بالأمان وينمو لديهم التوقع الجيد بما سوف يمكن أن ينجزوه .

- إبلاغ أولياء الأمور بصفة دورية بمستوى تقدم أبنائهم .
- لدى المدرسة سجلات منظمة لكل تلميذ يمكن من خلالها الوقوف على الرعاية التى تقدم للتلاميذ وإنعكاس ذلك على تقدم التلاميذ .

- لدى المدرسة تخطيط لبرامج الإرشاد جيدة الإعداد ومتناسقة .
- لدى المدرسين مهارات تتناسب مع مسئولياتهم عن الإرشاد ويستفيدوا من مراكز التخصص فيما يضيفونه فى هذا المجال .
- ترتيبات المدرسة للتأكد من أن التلاميذ معروفون جيــدا لمدرســيهم وأن المدرسين لديهم الفرصة الكاملة لمتابعة التقدم العلمى والشخصى للتلاميذ، وتقديم العون لهم كى يستفيدوا من قدراتهم أقصـــى اســتفادة ويقومــون بتحويل الحالات التى يستدعى الأمر تحويلها إلى كل مـــن الأخصـــائى الإجتماعى والأخصائى النفسى .
- علاقة اتصال وثيقة بين المدرسة والهيئات التى تساعد فى إرشاد ورعاية ومساعدة التلاميذ .

**وحيث تكون عملية رعاية التلاميذ وإرشادهم متدنية فإنه :**

- لم يتم التخطيط لعمليات الإرشاد بطريقة مناسبة أو متناسقة .
- لا يوجد متابعة للتلاميذ .
- حلقة الإتصال بين الآباء والمدرسة مفقودة وبالتالى لا يعلم شــيئا عــن مستوى أبنائهم .
- لايستطيع التلاميذ أن يلجأوا لأى مدرس من المدرســين أو الأخصـــائى الإجتماعى أو النفسى بل إن غالبية التلاميذ لا يعرف مكتب أى منهم .

### بعض الملامح الخاصة :

لابد أن يشعر تلاميذ رياض الأطفال بالأمان والراحة نظرا لإبتعـــادهم عــن منازلهم فترات طويلة للمرة الأولى فى حياتهم ، ولذا فإن أى ترتيبات لرعاية الأطفال تصبح ذات أهمية خاصة بالنسبة لهذا العمر .

وفى المدارس الإبتدائية يجب أن تتم الرعاية والإرشاد عن طريـــق مدرس الفصل ، ويمكن أن يعاونهم المشرف الإجتماعى . كمـــا أن سياســـة المدرسة يجب أن تدعم الإستقرار والإحتفاظ بسجلات مدون بها كل الحالات.

## ٩ تقويم التحصيل الدراسي لتلاميذ المرحلة الإبتدائية والإعدادية

### أولا: مؤشرات للحكم على مستويات التحصيل للجانب المعرفي :

في نهاية المرحلة الإبتدائية ينبغي أن يكون التلميذ متمكن من المهارات الآتية :

**أ ــ مهارات القراءة :** حيث يكون التلميذ قادرا على أن يقرأ قراءة جهرية بطريقة واضحة وصحيحة ومراعيا النطق الصحيح والقواعد الصحيحة .

- يفهم ما يقرأ بحيث يعرف المفردات والتراكيب اللغوية ولديه القدرة على استخلاص معلومات ومفاهيم محددة .
- يلخص ما يقرأ محددا الأفكار الأساسية .
- يقرأ قراءة صامتة ويستطيع الإجابة عن الأسئلة التى تدل على فهمه العام

**ب ــ مهارة الإستماع :**

- يحدد الأفكار الرئيسية والفرعية لما يستمع إليه .

**ج ــ مهارة التعبير :**

- يستطيع التعبير عن أفكاره من خلال جملة أو فقرة أو موضوع .
- يعبر عما يسمعه بأسلوب شفوى أو تحريرى .

**د ــ مهارات الكتابة :**

- يكتب الحروف والكلمات بطريقة صحيحة ومنظمة .
- يكتب ما يملى عليه من كلمات وجمل بطريقة صحيحة .
- يستخدم علامات ترقيم سليمة عند الكتابة .
- جودة الخط ووضوحه .

**هـ ــ المهارات الرياضية :**

- يقرأ ويكتب الأعداد الطبيعية والكسور .

- يستطيع إجراء العمليات الحسابية المحددة .
- يستخدم الأدوات الهندسية فى رسم بعض الأشكال الهندسية البسيطة .
- يستخدم الأدوات والمصطلحات الرياضية قراءة وكتابة وتعبير .
- يستطيع قراءة وتفسير بعض الرسومات البيانية .
- يستطيع قراءة وتفسير البيانات الكمية .
- يعبر عن المصطلحات الرياضية قراءة وكتابة .

## ثانيا: في المرحلة الإعدادية :

مؤشرات للحكم على مستويات التحصيل للجانب المعرفى . فى نهاية المرحلة الإعدادية ينبغى أن يكون التلميذ متمكن من المهارات الآتية :

**أ ــ مهارات اللغة العربية :**

- ينطق أصوات الحروف العربية نطقا سليما .
- يميز فى النطق بين الظواهر الصوتية المختلفة (الوصل ــ المد) .
- أن يضبط الكلمات التى يتحدث بها ضبطا صحيحا .
- يطرح الأسئلة المعبرة عما يريده بدقة ووضوح ، ويتحدث معهم بلغة سليمة .
- يقرأ قراءة جهرية مراعيا صحة الضبط وحسن الأداء .
- يقرأ قراءة صامتة مع الفهم والسرعة الملائمة لمستواه .
- يستخدم الأنماط والتراكيب اللغوية والقواعد التى يتعلمها استخداما سليما.
- يتلو ما يحفظه من القرآن الكريم تلاوة سليمة .
- يلقى ما يحفظه من الشعر إلقاء معبرا عن المعنى .

**ب ــ المهارات اللغوية فى اللغة الإنجليزية :**

- معرفته بالمفردات والتراكيب اللغوية واستخلاص معلومة محددة .
- يقرأ نصا قراءة جهرية مراعيا مهارات القراءة السليمة .

- يقرأ نصاً قراءة صامته ويجيب عن أسئلة تقيس مهارات القراءة (الفهم والتطبيق والتحليل والإستنتاج) .
- يعبر عن نفسه شفاهة فيما بين ٣ إلى ٤ جمل ويتدرج منها إلى فقرة قصيرة فى حدود خمس جمل .
- يستخدم علامات الترقيم بدقة عند الكتابة .
- يستخلص ويدون النقاط الهامة لنص مقرؤ أو مسموع .
- يميز بين الصواب والخطأ فيما يسمعه أو يقرؤه .
- يستخدم بشكل جيد مصادر التعلم المختلفة (المعجم ــ الوسائط التعليمية).

ج ــ بالنسبة للرياضيات :

ينبغى أن يكون التلميذ متمكنا من المهارات الآتية :

- استخراج ع . م . أ ، م . م . أ للأعداد الطبيعية ، أى العامل المشترك الأعلى والمضاعف المشترك الأصغر .
- رسم المستقيم والشعاع والقطعة المستقيمة والزوايا ومستخدماً الرموز بطريقة صحيحة .
- يكتب البرهان الرياضى بطريقة منطقية .
- حل المسائل التى تؤول فى حلها إلى معادلات .
- عرض الجداول الإحصائية .
- يبرهن نظرياً على صحة النظريات .
- حل التمارين الهندسية مستخدماً النظريات .
- حل معادلات الدرجة الثانية فى مجهول واحد .
- تحليل المقدار الجبرى تحليلاً كاملاً .
- جمع وطرح وضرب وقسمة الجداول الكسرية وإيجاد مجال الدالة ومجموعة أصفار المقام قبل عملية الإختزال .
- حل التطبيقات على نظريتى فيثاغورث وإقليدس .
- يستطيع استخدام ما تعلمه من المفاهيم المرتبطة بالدائرة فى حل التمارين الهندسية .

- يستطيع تحديد حالات الشكل الرباعى الدائرى ويستخدم ذلك فى حل التمارين الهندسية .

**د ــ بالنسبة لمادة العلوم :**

- تمكن الطالب من إجراء بعض التجارب .
- اتقان الطالب رسم بعض الأجهزة العلمية .
- قدرته على رسم العلاقات البيانية واستنباط العلاقات منها .
- قيامه ببعض العمليات لقياس شدة للتيار وفرق الجهد والقوة الدافعة الكهربية ورسم الأجهزة والدوائر الكهربية .
- استخلاصه للمعلومات من الجداول والرسومات البيانية .
- تمكنه من قراءة الأميتر والفولتميتر .
- مهارته فى التعرف على البيئات المختلفة والتميز بينهما .
- قدرته على حل مشكلات البيئة وخاصة حمايتها من التلوث .
- أن يحسن استخدام المراجع .

**هـ ــ بالنسبة لمادة الدراسات الإجتماعية :**

- قدرته على قراءة الخرائط وعمل الرسوم والنماذج بمختلف أنواعها .
- معرفته للإعداد وقراءة وتفسير الجداول والرسوم والبيانات الإحصائية .
- قدرته على استخدام القواميس ودوائر المعارف الأطالس والوسائل المتطورة الأخرى (التعليم الذاتى) .
- قدرته على الملاحظة المباشرة كأسلوب للحصول على المعرفة .
- يستنتج الحقائق والمعلومات ويصنفها ويحللها وينفذها والتوصل إلى مفاهيم وتعميمات تساعده على تفسير الأحداث والظاهرات .

## ثالثاً : مؤشرات للحكم على مستويات التحصيل للجوانب العملية للمرحلتين الإبتدائية والإعدادية :

بالنسبة للمواد الإقتصاد المنزلى والمجال الزراعى والمجال الصناعى .

**من حيث أداء العمل :**

١. إعداد الأدوات والخامات اللازمة قبل الدرس .
٢. حسن اختيار الخامات المناسبة للمنتج .
٣. مراعاة التسلسل والتتابع أثناء العمل .
٤. اتباع الحركات الصحيحة أثناء تأدية العمل .
٥. إنجاز الأعمال التى تطلب منه بدقة وعناية .

**من حيث النظافة والنظام :**

٦. الحرص على النظافة الشخصية .
٧. تنظيف الأدوات والخامات قبل وبعد استخدامها .
٨. الإهتمام بالمحافظة على نظافة المكان ونظافة المنتج .

**التعامل مع الموارد :**

٩. مراعاة ترشيد الإستهلاك عند استخدام الخامات .
١٠. استخدام الأدوات بطريقة صحيحة وآمنة .

**فى نهاية العمل :**

١١. تقويم شكل المنتج المنفذ بالنسبة للأصل المطلوب .

**ملحوظة :** يمكن اعتبار البنود السابقة مفردات لبطاقة ملاحظة لأداء التلميذ فى المجالات السابقة .

## رابعاً : الأدوات والأساليب المتبعة لعمليات التقويم :

١ـ الإختبارات التحصيلية والتى تعد طبقاً للأهداف الإجرائية للمادة الدراسية والخطة الزمنية لتدريس محتوى المقرر ومن خلال مواصفات ، ويتم ذلك بالتعاون مع قسم تطوير الإمتحانات بالمركز .

٢ـ يتم تقويم الأداءات العملية للتلاميذ فى مواد التربية الموسيقية والفنية والرياضة والإقتصاد المنزلى والمجال الزراعى والصناعى من خلال بطاقات ملاحظة لتقويم أداء التلاميذ على مدار العام وأثناء الإمتحانات العملية . ويتم إعداد بطاقات الملاحظة وقوائم التقدير بالتعاون مع قسم تطوير الإمتحانات بالمركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى .

٣ـ مناقشة التلاميذ والمعلمين بحيث يتم أثناء ملاحظة الدروس .

٤ـ فحص الأعمال التحريرية للتلاميذ ويشمل ذلك الواجبات المنزلية للتلاميذ

٥ـ تطبيق مقاييس اتجاهات نمو المواد الدراسية المختلفة .

## خامساً : إجراءت التقويم :

١. يتم تقويم أداء التلاميذ بإعتبار أن المدرسة وحدة التقويم من خلال عينة عشوائية ممثلة لصفوف المدرسة ولاتقل عن ١٠% من عدد التلاميذ من الحكم على مستوى التحصيل .

٢. لتحديد مستوى التحصيل للمدرسة يمكن أن يكون ذلك وفقاً للمستويات الآتية :

١ـ مستوى جيد إذا حصل ٧٠% من التلاميذ على ٧٠% من النهاية العظمى فأكثر .

٢ـ مستوى متوسط إذا حصل ٥٠% من التلاميذ على ٥٠% من النهاية العظمى فأكثر .

٣ـ مستوى دون المتوسط إذا حصل ٤٠% من التلاميذ على ٤٠% من النهاية العظمى فأكثر .

٤ـ مستوى ضعيف إذا حصل على أقل من ذلك .

٥ـ نتائج مقاييس الإتجاهات نحو المواد الدراسية المختلفة .

## ١٠ـاستمارة تقويم المستوى التحصيلى لتلاميذ المدرسة اعتمادا على بعض المصادر

**الأداة :**

- مكملة لبقية الأدوات الأخرى مثل الإختبـــارات للتحريريـــة وبطاقـــات الملاحظة للأداء العملى بالإضافة إلى مقـــاييس الإتجاهـــات لـــلأدوات للدراسية .
- يستخدمها المقوم (ينبغى أن يكون متخصص فى المادة للدراسية) بحيـــث يعطى حكماً ببعض المؤشرات والأدلة الموضوعية فلا يكـــــون مجـــرد انطباع شخصى .
- تتكون هذه الأداة من عدة مصادر يمكن أن يرجع إليها المقوم لإصـــــدار حكمه على المستويات التحصيلية لتلاميذ المدرسة ومن هذه المصادر .

١. أسئلة شفوية التى يلقيها المقوم داخل الفصل .

٢. مناقشة المدرس عن المستويات التحصيلية لتلاميذه .

٣. فحص الأعمال التحريرية بما تشمله من الواجبات المنزلية وكراســـة الحصة .

٤. التقارير التى ترسلها المدرسة لأولياء الأمور .

٥. البطاقات التراكمية بما تشمله من تسجيل وتقدم لإنجاز التلميذ .

٦. مصادر أخرى قد تتوافر لدى المقوم .

**إرشادات للمقوم فى التعامل مع المصادر السابقة :**

١ـ **بالنسبة للأسئلة الشفوية** : تعد أفضل وسيلة لتقويم أداء التلميذ لا ســيما قدرته على التعبير عن نفسه لفظياً. ويقوم المقوم بطرح بعض الأســـئلة الشفوية المرتبطة بالأهداف الإجرائية المحددة للمقـــرر وفقـــا للخطـــة الزمنية، وينبغى على المقوم مراعاة ما يلى :

أ ــ وضوح الأسئلة بحيث لا تحمل أكثر من معنى .
ب ــ عدالة توزيع الأسئلة بحيث تعطى عينة عشوائية ممثلاً للفصل ، ويمكن بعد ذلك إصدار حكماً مدعماً بمؤشرات موضوعية مثل عدد التلاميذ الذين استطاعوا الإجابة على الأسئلة ونوع استجابة التلاميذ للأسئلة المطروحة (من حيث سرعة الإجابة ، ومدى حماسهم) .

٢ــ **مناقشة المقوم للمدرس** من حيث تقييم المدرس للمستوى العام للتلاميذ ويفضل أن يكون بدفاتر المكتب وأى وثائق أخرى مثل أوراق الإمتحانات الشهرية للتلاميذ بحيث يمكن للمقوم إعطاء حكم موضوعى مدعم بتلك المؤشرات .

٣ــ **فحص الأعمال التحريرية** بما تشمل عليه من كراسات الحصة والواجبات المنزلية بحيث يمكن رسم بروفيل لأداءات التلاميذ ، بحيث تكون تلك الأعمال التحريرية عينة عشوائية ممثلة لتلاميذ الفصل ، فلا يكون مجموعة كراسات للمتفوقين فقط .

٤ــ **التقارير التى ترسلها المدرسة لأولياء الأمور** يمكن الإطلاع على بعضها لتكوين صورة لمستوى التحصيل للتلاميذ بحيث يمكن ملاحظة مدى التقدم والإنجاز للتلاميذ بحيث يمكن للمقوم إصدار حكم على المستوى التحصيلى للتلاميذ مدعماً ببعض المؤشرات بحيث لا يكون انطباعاً شخصيا .

٥ــ **البطاقات التراكمية** خاصة الجزء الذى يوضح النمو التحصيلى للتلميذ ، فى ضوء هذا يمكن للمقوم إصدار حكم على مستوى التحصيل للتلاميذ .

# الفصل التاسع

## تقويم الإدارة والأنشطة والمبنى المدرسى

**أولاً: تقويم الإدارة المدرسية**

- تعريف الإدارة المدرسية .
- وظائف الإدارة المدرسية .
- كفايات الإدارة المدرسية .
- معايير الإدارة المدرسية الناجحة .
- مسؤليات الإدارة المدرسية .
- بعض الصعوبات التى تواجه الإدارة المدرسية .
- تقويم الإدارة المدرسية بالمملكة المتحدة .

**ثانياً: تقويم الأنشطة المدرسية**

- أهمية النشاط المدرسى وأهدافه .
- مزايا النشاط المدرسى .
- خطوات ممارسة النشاط .
- تقويم الأنشطة بالمملكة المتحدة.

**ثالثاً: تقويم المبنى المدرسى**

- أنواع المبانى المدرسية الحالية .
- عيوب المبانى المدرسية .
- المبنى المدرسى من الناحية التربوية .
- مؤشرات تقويم المبنى المدرسى.
- تقويم المبنى المدرسى بالمملكة المتحدة

# الفصل التاسع

# تقويم الإدارة و الانشطه و المبنى داخل المدرسة

## اولاً: تقويم الإطارة المدرسية

**- تعريف الإدارة المدرسية :**

يوجد كثير من التعريفات يذكرها محمود عز الدين عبد الهادى التى يمكن أن تطلق على مفهوم الإدارة بوجه عام " مثل :

- الإدارة عملية تخطيط و تنظيم و تكامل و قياس لمدخلات ما من اجل تحقيق أهدافها
- الإدارة استخدام حكيم و مقنن لوسائل و مصادر مادية و بشرية من اجل تحقيق أهداف منظمة معينة سبق وضعها
- تحقيق أهداف ما من خلال أخرين .
- و عامة تعرف الإدارة بأنها العمل مع آخرين و من خلالهم - سواء على المستوى الجماعى - لتحقيق أهداف المنظمة .

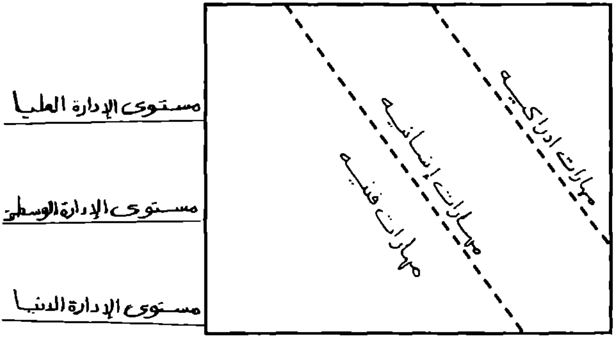
وتشمل الوظائف الإدارية التخطيط و التنظيم و التنسيق و التوجيه والمتابعة والتقويم و التحفيز و الرقابة داخل المنظمة . هذه الوظائف تتطلب مهارات مختلفة حتى تنجح فى أداء وظيفتها والتى يمكن تلخيصها فى ثلاث مهارات أساسية :

١- **مهارات فنية Technial Skills** لاستخدام المعرفة و الأساليب والتقنيات و الأجهزة لأداء مهام محدودة ، وهذه المهارات يمكن اكتسابها من الخبرة و التعليم و التدريب .

٢- مهارات أنسانيه **Human Skills** وذلك لأستخدمها فى التعامل مــع الأفراد ، والحكم على عملهم ، وهى تشمل القدرة على فهم و حفـــز و تطبيق القيادة الفعالة

٣- مهارات تصورية أو أدراكية **Conceptual Skills** لفهم مشـــكلات المنظمة ككل ، والقدرة على تصور الحلول المختلفـة والممكنــة لــهذه المشكلات وكذلك القدرة على وضع تصور مستقبلى لما يمكن أن تكــون عليه المنظمة وكيفية تحقيق أهدافها .

هذه المهارات الثلاثة ينبغى أن تتوافر فى كل من يعمـــل بـــالإدارة وعلى جميع المستويات الادارية ألا أنها تختلف من حيث درجة توافرها كمـا يلى :




شكل (٦)

يبين المهارات الضرورية لكل من يعمل بالإدارة

بالنظر إلى الشكل السابق يتضح أن هؤلاء القائمين بالادارة ، علـــى مستوى الإدارة الدنيا يجب أن تتوافر فيهم مهارات فنية بنسبة كبيرة ، تليـــها المهارات الإنسانية و نسبة ضئيلة من المهارات الادراكيه و عكس ما يجـــب

أن تتوافر فى القائمين بالإدارة فى المستويات العليا ، حيث يجب أن تتوافـــر فيهم للمهارات الادراكية بنسبة كثيرة .

و ينطبق ذلك على الإدارة المدرسية و القائمين بها ، حيث تعـــرف بأنها كل نشاط ، يتم من خلاله تنسيق و توجيه الخبرات المدرسية و التربوية لتحقيق أهداف محدده - تم وضعها مسبقا .

و تختلف الإدارة المدرسية بمعنى School Management عـــن الإدارة التعليمية بمعنى Educational Administration . فالأولى تعـــد جزء من الثانية ، وصورة مصغرة منها . فبينما الإدارة المدرســـية تعتــبر الوحدة القائمة بتنفيذ السياسة التعليمية على مســـتوى المدرســة ، وتختــص الإدارة التعليمية برسم هذه السياسة .

فالإدارة بمعنى Administration تعنى أنها :

- عملية اجتماعية تشمل كل من حل المشكلة ووضع القرار .
- أداة يتم من خلالها تحقيق الأهداف الأساسية للعملية التعليمية حيث يصبح أكثر اكتمالا و كفاءة .
- تنسيق الأنشطة المتداخلة للأفراد من أجل إنجاز هدف شائع ويمكن تعليم الأطفال مثلا .
- عملية اجتماعية تهتم بتخليق وحفظ واستثارة ورقابة وتوجيه للطاقـــات المادية والانسانيه للمنظمة ــ للرسمية وللغير الرسمية داخل المنظمــــة لتحقيق الأهداف للمتفق عليها مسبقا .

وتعتبر الإدارة التعليمية أكثر شمولا من الإدارة للمدرسية ، فـــهى لا تؤكد فقط على تحقيق الأهداف و لكنها تربطهم معا فى صــــورة متكاملـــة . والذى يعنينا هنا هو الإدارة المدرسية .

## وظائف الإدارة المدرسية :

تُعتبر الإدارة المدرسية مجموعة من الوظائف المتخصصة التي يؤديها أفراد متخصصين ، يمكن تلخيصها فيما يلي :

### أولاً : بالنسبة لمدير المدرسة :

يختص مدير المدرسة بعدة مسئوليات فنية مثل :

- تقويم و توجيه عمل المعلمين سواء داخل حجرة الدراسة أو خارجها ، وكذلك الأشراف على وضع الاختبارات الدورية و المتابعة .
- إعداد التقارير اللازمة عن تقدم التلاميذ فى دراستهم .
- التعرف على إمكانيات المدرسة البشرية و المادية و قدرتها عل استيعاب التلاميذ .
- الأشراف على توزيع الجداول الدراسية .
- عقد الاجتماعات مع الوكلاء والمدرسين وأولياء الأمور وغيرهم والعمل كحلقة اتصال بين الوزارة ومدريات التعليم و المدرسة .
- توجيه العاملين بالمدرسة نحو تحقيق أهدافها

كما يختص مدير المدرسة بعدة مسئوليات إدارية مثل :

أ - **شئون التلاميذ** : ويقصد بها كل ما يتعلق بقواعد قبول الطلاب المستجدين والمحولين وإعادة القيد وتطبيق قواعد جمع الرسوم الدراسية وقواعد الإعفاء منهاوسجلات غياب التلاميذ وبرامج الأنشطة المدرسة والرحلات .

ب - **شئون العاملين** : ويقصد بها تنظيم وتوجيه ورقابة العاملين بالمدرسة من حيث الجزاءات والمكافآت والإجازات وكذلك توجيه العاملين داخل المدرسة من خلال تحديد لائحة عمل داخليه يعملها الجميع.

ج - **شئون الحسابات** : ويقصد بها كل ما يقع تحت الموارد المالية الخاصة بالمدرسة : مراجعة السلف المستديمة والمؤقتة واعتمادها وتحصيل

الرسوم الدراسية وحسابات مجلس الآباء وحساب المبالغ المستحقة علـى المدرسة من قيادة وإنارة وتليفون وتأمينات اجتماعية وكذلك الإشـــراف *على كشوف المرتبات والأجور والمكافآت واعتمادها .*

د - **شئون التوريدات :** وتشمل المكاتبات الصادرة والواردة وطلب الكتـــب المدرسية المقـــررة والأشــراف علـــى توزيعــها ، وطلـــب الأدوات والمستلزمات الخاصة بالعمل المدرسى، وتكويـــن لجـــان المناقصـــات والممارسات .

هـ - **شئون التغذية :** وتشمل الأشراف على الوجبـــات الغذائيـــة للتلاميـــذ ومتابعة توزيعها عليهم .

و - **الأشراف على المبنى المدرسى :** ويشمل الأشراف على تنظيم العمل به والمحافظة على سلامته ، وصيانة الأثاث والأدوات والتجهيزات وسلامة مضخات الحريق ووجود الإسعافات الأولية به .

كما يختص مدير المدرسة ببعض المسئوليات تجاه المجتمع مثل :
العمل على توطيد العلاقة بين المدرسة والمجتمع الخارجى من أولياء الأمور ومؤسسات ومرافق وهيئات و غيرها .

## ثانيا : بالنسبة لوكيل المدرسة :

يختص وكيل المدرسة بنفس واجبات مدير المدرسة فى حالة تغيـــب مدير المدرسة فقط و تفويضه بمهامه بالإضافة إلى مساعدة مدير المدرســـة فى بعض الأعمال مثل :

- فحص طلبات المستجدين والنظر فى شئون الطلاب المحولين .
- توزيع الطلاب على الفصول وإعداد قوائم بأسماء التلاميذ .
- حصر وغياب وتأخير التلاميذ .
- رئاسة لجنة النظام والمراقبة .
- الأشراف على الإحصاءات التى تطلبها السلطات التعليمية .

- الأشراف على أعمال السكرتير والمعاون وأمين التوريدات .
- الأشراف على النواح المالية لجمعيات النشاط المدرسى .
- رئاسة لجنه الجرد والمشتريات .
- متابعة حضور وغياب المعلمين والموظفين والإداريين .
- توزيع المعلمين على الحصص الاحتياطية .
- زيادة الفصول والاطمئنان على العمل فيها .
- حضور اجتماعات المدرسين الأوائل مع مدرسيهم والإسهام بالمناقشة والأداء .

## ثالثا : بالنسبة للمدرس الأول :

المدرس الأول هو المسئول عن المادة الدراسية ، وتشمل وظائفه جانبان أحدهما إدارى و الآخر فنى .

**الجانب الادارى :** ويشمل المشاركة فى تخطيط النشاط المدرسى وتحديد أهدافة وكيفية تنفيذه ومتابعته .

**الجانب الفنى :** ويشمل فحص ومناقشة المنهج مع المعلمين وتوضيح أهدافه وتوجيهاته ووسائل تنفيذه ، فحص الكتب المدرسية لتوضيح ما غمض فيها للمعلمين وتوزيع المنهج الدراسى على شهور السنة ، وتقييم أعمال المعلمين، وتوجيه المعلمين الجدد ، ووضع أسئلة الاختبارات الدورية ، واختبارات آخر العام ، ورئاسة لجنه تقدير الدرجة لمادته .

## رابعاً : المعلم :

**من الناحية الادارية ، تقع على المعلم مسئولية :**

- حصر حالات التأخر و الغياب فى فصلة .
- اصطحاب التلاميذ الى فصولهم .
- مساعدة مدير المدرسة فى ادارة وتنظيم الامتحانات .

- الاشتراك فى اللجان التى تعهد اليه من قبل إدارة المدرسة .
- الاشراف على أحد فصول وريادته له .

**ومن الناحية الفنية :**

فيختص المعلم بالتعرف على طبيعة وحاجات وميول ودوافع التلاميذ وخصائص نموهم مع مراعاة الفروق الفردية بينهم ، كما تشمل المسئوليات الفنية للمعلم معرفته للمناهج الدراسية ووسائل تحقيقها واعدادها ....

كما يوجد بعض العاملين الإدارة المدرسية، والذى يتوقف عددهم ووجودهم عل حجم المدرسة، مثل العاملين بشئون الدراسة، وشئون العاملين، والاخصائى الاجتماعى، وأمناء المعامل وغيرهم، الأعباء الرئيسية تقع على مدير المدرسة والوكيل والمعلمين الأوائل والمعلمين .

**كفايات الادارة المدرسية :**

يوجد بعض الكفايات الادارية التى يجب أن تتوافر فى القائمين بالادارة المدرسية ، والتى تساعدهم على القيام بأدوارهم الادارية فى المدرسة مثل :

- كفايات خاصة بقدرة الاداريين على تحديد وتوضيح وكتابة اهداف غير غامضة ، وقابلة للقياس وذلك حتى يتسنى لهم القيام بدور القادر على تحديد اتجاه المنظمة Direction Setter .
- كفايات خاصة بحساسية الفرد تجاه ديناميات الجماعة ومهاراتها وقيمتها، وكذلك معرفة طبيعة القيادة فى المجال التعليمى ، والقدرة على تحفيز واستثارة الأفراد على العمل والتأثير فى السلوك الأنسانى بوجه عام حتى يمكن الادارى من القيام بدور القائد - الحفاز Leader – Catalysk .
- كفايات خاصة بالقدرة على ادراك تحديات المستقبل المتوقعة، واعداد الأفراد على التكيف مع المتطلبات الجديدة و مهارات استخدام و تفسير نماذج التخطيط و ذلك لمساعدة الإدارى على القيام بدور المخطط Planner .

- كفايات خاصة بالقدرة على حل المشكلات ، واستخدام نظريـــات اتخـــاذ القرار و تحليل الأنظمة مما يساعد فى القيـــام بـــدور صـــانع القـــرار Decision- Maker .
- كفايات خاصة بتصميم و تعديل الهياكل الجديدة التى تتطلب فهم عمليـــة التعليم ، وكذلك ديناميكيات المنظمات و السلوك التنظيمى ممـــا يســـاعد الإدارى على القيام بدور المنظم Orgnizer .
- كفايات خاصة بالقدرة على تمييز الجوانب التى يجب أن تتغير، وتوفـــير المناخ الصالح للعمل المدرسى مما يساعد على القيام بدور مدير التغيـــير Change – Manager .
- كفايات خاصة بالقدرة على التعرف على أنماط التفاعل الإنسانى وشـــبكة الاتصالات الرسمية و الغير الرسمية و الممارسات الإشرافية المرغوبـــة وأنظمة كتابة التقارير و ذلك حتى يتسنى للإدارى القيام بدور المنســـق Coordinator .
- كفايات خاصة بالقدرة على استخدام وسائل الاتصال الشفوية والمكتوبـــة الخاصة بالمهنة داخل وخارج المدرسة حتى يستطيع القيام بدور الاتصال Communication .
- كفايات خاصة بالقدرة على التعرف على أساليب الصراع مـــن الأفـــراد والأقسام المختلفة ومصادر ذلك الصراع ، وكذلك القدرة على التفـــاوض، والتوسط فى إعداد وتنفيذ استراتيجيات حـــل الصـــراع ، ممـــا يســـاعد الإدارى على القيام بدور مدير الصراع Conflict Manager .

وتوجد العديد من الكفايات التى يجب توافرها فى القـــائمين بأعمـــال الإدارة المدرسية مثل الكفايات الخاصة بشئون الأفراد وللمصادر والعلاقـــات العامة والقيادة التعليمية والتقويم و غيرها ... (محمود عز الدين عبد الـــهادى ، ١٩٩٦) .

ونذكر هنا ورقة عمل أعدها الجميـــل شـــعله (١٩٩٦) بالبرنـــامج التدريبى للمقومين .

**معايير الإدارة المدرسية الناجحة :**

**١ - الإيجابية :**

دائما يكون لديها المبادأه فى مجالات العمل و توجيهـــه . ولا تركـــن إلـــى السلبيات و المواقف الجامدة .

**٢ - أن تكون صادقة :**

فهى تعتمد على الموضوعية و التخطيط السليم لتحقيق غاياتها .

**٣ - أن تكون لجتماعية :**

تستجيب لمشاركة الآخرين وتتيح لهم الفرصة للإدلاء بأرائهم (أى أنها بعيـدة عن التسلط ) .

**٤ - أن تكون إنسانية :**

تحرص على أهدافها دون قصور أو مغالاة ، كما أنها لا تتحـــاز إلـــى أراء معينة قد تسئ للعمل التربوى بالإضافة إلى أنها تتصف بالمرونة و التجديـــد والجدية .

**مسئوليات الإدارة المدرسية :**

١ - المسئولية الإدارية :

**أ - التخطيط :**

يقصد به رسم سياسة عامة للمدرسة ووضع برنامج عمل متكـــامل لأنشطة المدرسة ومشروعاتها تعليميا واجتماعيا داخل المدرســـة وخارجـــها وتوزيع هذا البرنامج على فترات تتناسب مع إمكانيات المدرسة وعلى مـــدار العام الدراسى بحيث تتحقق أهداف هذا البرنامج .

**ب - التنظيم :**

وهو الوسيلة التى تتخذها أداره المدرسة لوضع سياسـتها التعليميـة والتربوية موضع التنفيذ .

**ج - المتابعة :**

ويعنى بها الأشراف على تنفيذ ما تم التخطيط والتنظيم له سواء كـان ذلك يتعلق بالدراسة أو الأنشطة أو الأعمال الإدارية أو غير ذلك مما تقدمـه المدرسة أو تقوم به من خدمات تربوية .

## ٢ - المسئوليات المالية :

ويعنى بها الأشراف على شئون التوريـدات والمخـازن ومراقبـة الصرف على الأنشطة وغيرها من خدمات تسهم فـى تحقيـق الأهـداف التربوية داخل المدرسة وخارجها .

## ٣ - المسئوليات الفنية :

**أ - المناهج و تنفيذها :**

ونعنى بها الوسائل التى يمكن للمدرسة عن طريقها تزويد التلاميـذ بمختلف الخبرات والمهارات والمعلومات اللازمة لتحقيق النمو المتكامل لهم.

**ب - الأشراف الفنى :**

هو الوسيلة التى يتم بها تقويم و تقدير جـهد المعلـم فـى العمليـة التعليمية من خلال ما يقوم به من أعمال متنوعة ذات صلة بمادة تخصصـه وتهيئة الظروف المناسبة لأداء عمله بنجاح .

**ج - تقويم العمل المدرسى :**

ويعنى التعرف على نواحى القوة والضعف فيما قامت به المدرسـة من أعمال وما قدمته لتلاميذها من خبرات عن طريق أسـتخدامها لوسـائل معينة تمكنها من تحقيق أهدافها التربوية .

## ٤ - مسئوليات نحو البيئة و المجتمع :

وتعنى جهود الإدارة المدرسية على ألا يقتصر دور المدرسة على نواحى التحصيل لدى التلاميذ ونقل التراث الثقافى من جيل لأخر بل يمتد نشاطها خارج المدرسة .

كما تعنى التعاون بين أداره المدرسة و البيئة المحلية لتحقيق الهدف التى من أجله أنشئت المؤسسات التربوية انطلاقا من مبدأ (التكامل بين الهيئات فى تنشئة الأفراد) .

## ٥ - مسئوليات نحو الاستعداد للعام الدراسي :

وتعنى أن تكون المدرسة على وعى بما تحتاجه المدرسة من ترميمات وإصلاحات وإحضار كتب و مصادر تعلم وتجهيزات قبل العام الدراسى .

## ٦ - مسئوليات نحو تهيئة الجو المناسب لليوم الدراسي :

وتعنى حرص المدرسة على إجراء عمليات النظافة واتخاذ الإجراءات التنظيمية لتنفيذ البرنامج اليومى . وضع بدائل لتذليل أى صعوبات قبل تنظيم الاحتياطى و الأشراف اليومى .

**بعض الصعوبات التى تواجه الإدارة المدرسية :**

- النقص فى هيئة التدريس .
- انخفاض أداء بعض المعلمين لأسباب مهنية أو نفسية .
- تنوع سلوكيات المعلمين .
- وجود بعض الطلاب المشكلين .
- الدروس الخصوصية .

- عدم استقرار الجدول المدرسى نتيجة انتقالات المدرسين أثناء العام الدراسى .
- عدم توافر الإمكانيات المادية أو المالية المطلوبة لتنفيذ الأنشطة والمجالات .

و الإدارة الفعالة هى الإدارة التى تدخل ضمن تخطيطها لتحقيق أهدافها التربوية هذه النقاط فى الاعتبار وتعمل على أيجاد البدائل ، وهذا ما يميز الإدارة الفعالة المتميزة عن الإدارة التى قامت بواجباتها فقط دون بذل مجهود فى تذليل مثل هذه الصعوبات .

## تقويم الإدارة المدرسية بالمملكة المتحدة

**أشار دليل المدارس البريطانية فيما يخص تقويم الإدارة المدرسية المعايير الآتية :**

- روح الجماعة والإحساس بالهدف والتى يجب أن تساعد على رفع نوعية التعليم وتحقيق النمو المتكامل للتلاميذ.
- القيادة التى تظهرها إدارة المدرسة وأثرها على مستويات الإنجاز ونوعيته.
- التخطيط لاستثمار الموارد استثماراً أنسب، ومدى تنفيذه وفاعليته وكيفية وضع الأولويات والأهداف.
- التقويم الفعال للخطط.
- فعالية العمل القيادى ودوره فى توطيد الصلة بين التلاميذ والمدرسة وبين الأباء والمدرسة لتحقيق الأهداف العامة .
- وسائل الاتصال (داخلية / خارجية) وكيف ترقى إلى مستوى العمليات الفعالة والاتصالات العامة الجيدة بالمجتمع المحلى.
- مدى الاهتمام بالاستعداد بالعام الدراسى (صيانة المبنى / إحضار كتب وأدلة المعلم/ تجهيز السلف للصرف على الأنشطة والمجالات العملية).

- مدى الاهتمام بتهيئة الجو المناسب لليوم الدراسى (توزيع الإشراف اليومى / حضور المدير والمدرسين طابور الصباح / توزيع الحكم الذاتى).
- مدى فاعلية الإدارة فى القيام بمسئولياتها الإدارية ويتضمن.
- فعالية التخطيط.
- فعالية التنظيم.
- فعالية التنسيق.
- مدى الاستفادة من توصيات التوجيه المالى فى النواحى الخاصة بالإنفاق على الأنشطة والمجالات.
- مدى قيام الإدارة وبمسئولياتها الفنية من متابعة ومساعدة المدرسين الجدد فى القيام بعملهم بكفاءة.

**طرق جمع المعلومات :**

- مستندات تشمل جهود المدرسة فى المباداه لتوفير المصادر والتجهيزات التى تحقق أكبر قدر ممكن من التعليم والنمو.
- خطة المدرسة لاستثمار الموارد بطريقة تحقق أكبر عائد من العملية التعليمية.
- خطة المدرسة للاستفادة من البيئة المحلية.
- المناقشات مع المدير ومساعديه والمدرسين.
- خطة المدرسة وسياستها فى الصرف من حصيلة الأنشطة والسلف المستديمة والمؤقتة . وأما بالنسبة للمحاور التالية فيمكن جمع المعلومات كالآتى:

**أولا: مسئوليات نحو الاستعداد للعام الدراسي:**

**طرق جمع المعلومات:**

١. ملاحظة المبنى المدرسى والمرافق الملحقة ، وهل تم ترميم التالف منه وإصلاحه قبل بداية العام الدراسى ، أم أن هناك إصلاحات وترميمات تجرى أثناء اليوم الدراسى.

٢. الاطلاع على أذون صرف الكتب ، وهل هناك كتب لم تـرد للمدرسة حتى بداية العام الدراسى، وكذلك الاطلاع على كشوف توزيع هذه الكتب على الطلاب، وهل تم توزيع الكتب على الطلاب دون ربطها بالمصروفات أم أن هناك طلاب لم يستلموا بسبب عدم تسديد المصروفات.

## ثانيا: المسئوليات الإدارية :

**طرق جمع المعلومات :**

١. ملاحظة الفصول والمعامل ، والاطلاع على سجل المعلومات الخاص بالقوى البشرية والاعتمادات المالية ، وكذلك المكاتبات التى تقوم بها المدرسة لمخاطبة الإدارة والمديرية أو أى هيئات يمكن أن تمد المدرسة بتجهيزات أو أشياء تخدم العملية التعليمية.

٢. ملاحظة المبنى المدرسى وحسن توظيفه ، وما به من أثاث مناسب وصالح للعملية التعليمية.

٣. الاطلاع على سجلات للجان المشكلة بالمدرسة وما تمارسه من أعمال.

٤. توزيع الأعمال الإدارية والتنظيمية والفنية على الوكلاء والمدرسين الأوائل والإداريين . ومن الواجب ألا تكون الإدارة مركزية يقوم فيها مدير المدرسة بكل المسئوليات.

٥. الاطلاع على الجدول العام للمدرسة وموقع حصص المواد الثقافية والمجالات فى هذا الجدول.

٦. الاطلاع على قوائم الفصول بكل صف لمعرفة هل هناك تـوازن بيـن أعداد الفصول فى الصف الواحد أم أن هناك فصل مزدحـم بـالطلاب وآخر عدد الطلاب به قليل.

٧. الاطلاع على دفتر توزيع الاحتياطي والإشراف اليومـي . وهـل يتـم إشراك جميع المعلمين فى ذلك أم يتم التركيز على بعضهم دون البعـض الآخر.

٨. الاطلاع على سجلات مجموعات التقوية وتقدير نسب المشـتركين إلـى العدد الكلى للطلاب وبدء انتظام هـذه المجموعـات والالـتزام بـالعدد القانونى بكل مجموعة.

٩. الاطلاع على محاضر اجتماعات مجلس إدارة المدرسة وما تحتويه مـن قرارات وهل تتمشى مع القـرارات واللوائـح الـواردة مـن الجـهات المختصة.

١٠. الاطلاع على المكاتبات المتبادلة بين المدرسة والهيئات والمؤسسـات الموجودة بالبيئة المحلية.

١١. الاطلاع على سجلات الحضور والانصراف والأجازات من المعلميـن والعاملين ومدى التزامهم بالتوقيع فى سجلات الحضور والانصراف فـى المواعيد المحددة وكذلك انتظام تدوين الأجازات أول بأول.

١٢. الاطلاع على سجلات المدرسين الأوائل والاجتماعات الشهرية لهم مع المدرسين كل فى مجال تخصصه.

١٣. الاطلاع على محاضر اجتماعات مجلس إدارة المدرسة ومدى احتوائها على أكثر من رأى لتفضيل الرأى الأرجح والأفضل.

## ثالثا: المسئوليات الفنية:

### طرق جمع المعلومات:

١. توقيعات المدرسين الأوائل والمدير والوكلاء فى دفاتر إعـداد الـدروس الخاصة بالمدرسين.
٢. سجلات المتابعة من المدرسين الأوائل والمدير والوكلاء.
٣. أعمال الكنترول وأوراق أسئلة الامتحانات فى نصف العام وآخر العـام والاختبارات الشهرية.

## رابعا: المسئوليات المالية:

يتم جمع المعلومات من خلال الاطلاع على تقارير التوجيه المـالى والإدارى وما بها من ملاحظات.

## خامسا: مسئوليات نحو تهيئة الجو المناسب لليوم الدراسي:

**يتم جمع المعلومات من خلال:**

١. ملاحظة طابور الصباح وهل المدير والوكـلاء والمدرسـون مـهتمون بحضور الطابور أم لا وهل هناك أنشطة مصاحبة أم لا.
٢. الحكم الذاتى ومدى تنظيم المدرسة له واستغلال إمكانات التلاميـذ فيمـا يفيد.

## سادسا: مسئوليات الإدارة نحو البيئة:

يتم **تقويم هذا المحور** من خلال الاطلاع على السجلات الخاصة بكل مـن المجالس التالية:

(١) الآباء والمعلمين.
(٢) إدارة المدرسة.
(٣) الأنشطة التربوية.
(٤) اتحاد الطلاب.

## ثانياً: تقويم الأنشطة التربوية*

**مقدمة:**

لا شك أن التعليم أساس من الأسس الهامة التى يقوم عليها تطور المجتمع وتقدمه، وقد آمنت مصر بهذه الحقيقة منذ القدم، ويقع على عاتق المدرسة القيام بتحقيق أهداف المجتمع، ومن هنا لا تكون وظيفة المدرسة مجرد تلقين المعلومات إنما العمل على تنمية استعدادات التلاميذ وميولهم وترقبها إلى أقصى حد ممكن مع توجيهها توجيهاً اجتماعياً صالحا ، حيث أن النمو ليس عملية تشكيل تحدث نتيجة توجيه المؤثرات من الخارج مادية كانت أو ثقافية بل لابد له من استجابة الفرد لتلك المؤثرات وتفاعل قواه النفسية معها أى أنه يحدث نتيجة نشاط الفرد سدا لحاجاته النفسية التى يشعر بها.

وكانت الأنشطة أول الأمر ذات شان ضئيل ، وقد سارت الأنشطة دون تدخل المدرسة ودون اتصال بأهدافها، حيث كان الاهتمام بالمادة، ثم انتشرت الأنشطة وازداد عددها وطغت على وقت التلاميذ ، وهددت الجو الأكاديمى.

ولما طالب الطلاب بالاهتمام بهذه الأنشطة غير الأكاديمية لم يجد رجال الإدارة المدرسية بدأ من معارضتها بشدة، ثم بدأ تقبل الأنشطة خارج المنهج كجزء من وظيفة المدرسة. وذلك للتحول السريع والتفكير التربوى الذى أفسح مجالا لأهمية نمو المهارات الشخصية والاجتماعية كوظيفة وهدف تربوى .

والأنشطة التى يهتم بها الشباب إنما ترضى حاجة لا يحققها البرنامج الأكاديمى ومعظم الذين يرون أن البرنامج الأكاديمى هو أساس التربية

---

* ورقة عمل أعدها قسم التقويم بالمركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى بالبرنامج التدريبى للمقومين ١٩٩٦ .

يعترفون بالقيمة الاجتماعية للجزء الأكاديمى من الأنشطة ، وقد أثبتت الدراسات التى أجريت أن الأنشطة من أهم الوسائل لجذب الطلاب إلى المدرسة والاحتفاظ بهم.

ويعد النشاط من أهم مقومات العملية التربوية التى تسهم فى تربية متكاملة فى جميع مراحل الدراسة المختلفة، ويمثل النشاط الجانب التقدمى فى التربية المعاصرة لأنه يهتم اهتماماً كبيراً بالجوانب العملية والحياة اليومية للمتعلم فى مراحل نموهم.

وتختلف حجم النشاطات الطلابية من مؤسسة تعليمية إلى أخرى حسب حجم المؤسسة ومستواها والبيئة الموجودة فيها سواء كانت ريفية أو حضرية .

وبناء على كل ما تقدم يتضح أن النشاط التربوى فى المدرسة من أهم الوسائل التربوية التى تسهم فى تربية التلاميذ فى جميع مراحل التعليم بتربية متوازنة ، متكاملة جسمياً وعقلياً ونفسياً واجتماعياً وروحياً لتنشئه جيل يتمتع بالشخصية السوية فى تحقيق تقدم الأمة ومقاصد المجتمع.

**أنواع الأنشطة التربوية :**

أنشطة صفية وأنشطة لا صفية وسيتم تقويم الأنشطة اللاصفية وهى التى ليس لها مكان فى الخطة الدراسية وتساهم فى تحقيق الأهداف التعليمية.

**أهمية النشاط المدرسى وأهدافه:**

عندما تقترب النظرية التربوية من الاهتمام بتكريس المعلومات إلى نحو القدرات الشخصية والاجتماعية التى تتضمن اتجاهات وأنماط سيكولوجية سليمة تؤدى إلى حياة ناجحة سعيدة فى مجتمع ديمقراطى بدأت المدرسة تهتم بأنشطة الطلاب كوسيلة للتعلم وأصبحت القيم التى تنتج عن الأنشطة الجيدة التخطيط نعم برامج المدرسة والفصل.

وقد زادت أهمية المدرسة في العصر الحديث وزادت مسئولياتها فى تربية الأطفال بعد أن تضاءلت قيمة البيت والمجتمع من الناحية التربوية ، ولم يعد النشاط التعليمى قاصرا على الكتب المقررة والمواد الدراسية الأكاديمية التى يلقيها المدرسون فى حجرات الدراسة، بل إلى كل شئ يؤثر فى نمو الطلاب من الناحية العقلية والوجدانية والجسمية، ويبعث فى الفرد نشاطا عقليا أو بدنيا ويؤدى إلى سلوكه سلوكا يتمشى مع أهداف التعليم فكل نشاط رياضى واجتماعى وثقافى يعتبر مادة مشروع للتربية.

كما أن النشاط المدرسى يعمل على إكساب المهارات والمعلومات والعادات والقيم والميول عن طريق مزاولته، بحيث يكون على أسس سليمة ويعمل على تحقيق الأهداف التربوية ، وإذا كان المنهج يرمى إلى تحقيق عملية النمو الشامل للطلاب فإن النشاط المدرسى يساهم بفاعلية فى إتمام هذه العملية ويسهم فى تحقيق أهدافها ، ومن ثم يصبح النشاط المدرسى جزءا هاما من المنهج الدراسى لا غنى عنه ، كما أن الطالب لا يستطيع أن يحقق ذاته إلا فى محيط اجتماعى . ومشاركته فى حياة جماعة من الجماعات شرط لازم للنمو الشامل والناضج لأن النمو لا يحدث فقط نتيجة للعوامل الداخلية بل وأيضا نتيجة للتفاعل بين هذه العوامل ومؤثرات البيئة ، ومن هنا كانت أهمية الاشتراك فى الجماعات المختلفة للأنشطة المدرسية لبناء شخصية الطلاب . أن النشاط المدرسى ليس قاصرا على هذه المظاهر التى تراها فى المناسبات المختلفة والتى تتميز بالسطحية والمظهرية .

وتظهر أهمية النشاط المدرسى فى الأمور الآتية:

- النشاط المدرسى وسيلة من وسائل تحقيق التنسيق والتكامل بين اهداف المدرسة وأهداف المجتمع ككل . فقد يظن البعض أن مجرد وجود أهداف معلنة يعنى بالضرورة إمكانية تحقيقها فعلا ولكن الحقيقة عكس ذلك لأنه لابد من تحويل الأهداف من نظريات ومفاهيم فى عقل القائمين على العملية التربوية وترجمتها فى مواقف يومية وحياتية .

- يعتبر النشاط مجالا حيويا يعبر فيه التلاميذ عن ميولهم وإشباع حاجاتهم التى إذا لم يحدث لها إشباع فإنها قد تؤدى إلى جنوح التلاميذ وميولهم إلى التمرد وضعفهم وتسربهم من المدرسة، فالمدرسة هى الوسط الذى ينمو فيه التلاميذ خارج الأسرة ويمضون فيه أغلب يومهم . والمدرسة بذلك رسالة تربوية تهدف إلى ما هو أشمل وأوسع من مجرد التعليم وتحصيل المعرفة . وأهم أهداف المدرسة تكوين الشخصية المتكاملة للتلميذ وإعداده ليكون مواطنا صالحا ورعاية نموه البدنى والذهنى والوجداني والاجتماعى في آن واحد معا ، وفي هذا تلتقى أهداف التربية مع أهداف الصحة النفسية بالمعنى الواسع، وفى هذا تستعين التربية بوسائل الصحة النفسية ووسائلها وأساليبها وذلك أن الصحة النفسية كفرع من فروع المعرفة الإنسانية التطبيقية لا تقتصر على علاج الانحرافات ، بل وتسعى إلى وقاية أفراد المجتمع من الإصابة بهذه الاضطرابات.
- يتعلم التلاميذ من خلال النشاط أشياء يصعب تعلمها داخل الفصل ويكتسبون المهارات والخبرات الاجتماعية والخلقية والعلمية مثل التعاون مع الغير وتحمل المسئولية والاعتماد على النفس والمشاركة مع الجماعة فى تحقيق أهدافها.
- يسهم النشاط المدرسى في تغيير النظرة الحالية للتعليم الفنى إذا وجه النشاط المدرسى توجيها حسنا نحو النشاطات مثل النجارة ومعالجة النقص الكبير فى المهارات المهنية البسيطة التى تعانى منها معظم البلاد العربية بصفة عامة ويكون مدخلا عمليا لإعداد الأيدى العاملة.
- يعمل النشاط المدرسى على تنمية الميول والاتجاهات وتوفير الفرص للكشف عن هذه الميول والمواهب الكامنة لدى الطلاب والعمل على تنميتها ورعايتها وتوجيهها التوجيه السليم.
- يعتبر النشاط المدرسى امتدادا لكل مادة دراسية على حدة وذلك بتوجيه جزء من النشاط نحو البحث والقراءة وعمل نماذج ومجسمات تخدم المادة الدراسية ، ويسهم بصورة فعالة فى تحقيق الاستقرار النفسى

للطلاب والاستقرار النسبى للمناهج الدراسية ، وكذلك فى معالجة مشكلات التخلف الدراسى، وتوفير فرص الاختراع والابتكار وتحقيق الذات لهم واستعمال الحواس.

- يعمل النشاط على مساعدة الطلاب على التعلم ويجعلهم أكثر قابلية لمواجهة المواقف التعليمية واستيعاب ما تقدمه المدرسة لهم.
- النشاط المدرسى يهيئ للطلاب الفرص والمواقف التعليمية التى تشبه مواقف الحياة وتماثلها . ومن هنا يعدهم للإسهام فى حياة المجتمع وأنشطته المختلفة.

كما تبرز أهمية النشاط المدرسى أيضا فى علاج بعض المشكلات السلوكية المؤثرة فى التلميذ ، ومن أهمها مشكلة وقت الفراغ وكذلك مشكلة التعلم الذاتى والمستمر حيث يرغب التلاميذ فى الاستفادة والاستزادة ، ومن أجهزة المدرسة التى تستطيع أن تقوم بدور فعال وتؤثر فى مواجهة حاجات التلاميذ النفسية بوجه عام وحاجاتهم الانتمائية ، على وجه الخصوص جميعات النشاط المدرسى المختلفة بالإضافة إلى ذلك استخدام النشاط لعلاج مشكلة التلميذ المنزوى والذى يعانى من العزلة النفسية التى تستمد جذورها من الإحساس بالوحشة لأسباب نفسية عميقة إذ يمكن لهذا التلميذ الانضمام إلى أحد مجالات النشاط المدرسى أو تنمية موهبته أو مهارة لديه والتفوق فى بعض الألعاب الرياضية وتوفر مهارات اجتماعية معينة وكذلك المهارات الفنية كالمهارة فى الغناء أو العزف على آلة موسيقية أو الرسم أو النحت أو التصوير أو الحديث فى مناظرة أدبية أو فى الشعر وهذا كفيل بأن يرغب بعض التلاميذ فى مصاحبته والتعرف عليه على الأقل . إلى جانب أن المعلم يمكن أن يلجأ إلى الأساليب غير المباشرة فى حل مشكلة التلميذ المنزوى بأن يوحى إلى بعض التلاميذ من المتفوقين فى الفصل بأن يتقربوا إلى هذا التلميذ المنطوى ومشاركته فى بعض نواحى النشاط التى تتوفر فى الجماعة، كما يقوم بمشاركة تلاميذ آخرين من زملاء الفصل، ومن هنا يعمل النشاط المدرسى على تكوين الصداقات واكتساب المهارات الاجتماعية.

مما سبق نخلص إلى أن النشاط المدرسي يمكن أن يحقق بعض المزايا نعرضها الآن :

**مزايا النشاط المدرسي :**

### النشاط المدرسي والتلاميذ:

إن ممارسة النشاط تهيئ الفرص لمزاولة الاهتمامات القديمة وتعمل على تنمية اهتمامات أخرى جديدة لدى التلاميذ، وتحقيق النمو الخلقي والروحي والاجتماعي وتنمو مهاراتهم الاجتماعية والشخصية وتظهر مفاهيم جديدة أساسية عن طبيعة المجتمع وأعماله وتخدم الهوايات المختلفة، وتنمي العلاقات بين التلاميذ وتزيد الفهم الأوسع للمشكلات الاجتماعية والنمو التربوي السليم، واكتساب القدرة على الإقناع وتدريبهم على تحمل المسئولية والاعتماد على النفس، ومساعدة قدراتهم على الخلق بطريقة أكثر فاعلية.

### النشاط المدرسي والمنهج:

فالنشاط المدرسي يقوى الخبرات التي يكتسبها التلاميذ داخل الفصل وخارجه ويسهم في اكتساب خبرات تعليمية جديدة، كما أن عملية النشاط المدرسي مواقف تعلم تعود بالطلاب إلى الفصل الدراسي وتكون مصدرا للتعلم . أي أن هذه المناشط جزء متكامل مع البرنامج التعليمي كله ويجب أن تتاح لكل الطلاب مثل العملية التعليمية داخل الفصل تماما، وأن تمول من إدارة المدرسة وأن يخصص جزء من الوقت في جداول المعلمين للإشراف عليها باعتبارها واجبات تعليمية ضرورية.

### النشاط المدرسي والإدارة المدرسية:

لا شك أن النشاط المدرسي يقوى العلاقات بين الطلاب وإدارة المدرسة ويزيد من فرص التفاهم والمشاركة بينهما وهذا يقلل من مشكلات الطلاب مع الإدارة، كما أن النشاط يزيد من تفهم الإدارة في المدرسة

لاتباعها وتنمية قدراتهم يكشف عن ميولهم ويهيئ الفرص أمام إدارة المدرسة لاتباعها وتنمية قدراتهم ومساعدتهم على تحقيق النمو السليم جسميا واجتماعيا وانفعاليا وعقليا، إلى جانب أن مشاركة الطلاب فى إدارة المدرسة وممارسة نظام الحكم الذاتى يجعل الطلاب يشعرون بأنهم جزء من إدارة المدرسة ويعودهم على تحمل المسئولية وقيادة أنفسهم وتقدير دور الإدارة فى خدمة طلابها.

## النشاط المدرسي والبيئة :

ممارسة النشاط يخلق علاقة جيدة وقوية بين المدرسة والبيئة والمجتمع ويهيئ الفرص لاطلاع الطلاب على مشكلات بيئاتهم والإسهام فى حل هذه المشكلات مع مؤسسات خدمة البيئة خارج المدرسة، حيث أن المدرسة تعد الطلاب كى يتكيفوا بنجاح مع المجتمع الذى يعيشون فيه. وتزيد من ولاء وانتماء الطلاب لمجتمعهم والنهوض به ، فإذا كنا نريد أن نعد الشباب للحياة فينبغى أن نعرفه بالبيئة التى سيعيش فيها تعريفاً صحيحاً يشمل جميع مظاهر الحياة فيها وتوضيح صلة هذه المظاهر بعضها بالبعض الآخر.

والجدير بالذكر أن ممارسة النشاط المدرسى ليست غاية فى حد ذاتها وإنما هى وسيلة لتحقيق أهداف تربوية من أهمها:

- توجيه الطلاب ومساعدتهم على كشف قدراتهم وميولهم والعمل على تنميتها وتحسينها ورعايتها.
- توسيع خبرات الطلاب فى مجالات عديدة لبناء شخصيتهم.
- تنمية الاتجاهات السلوكية السليمة للطلاب من خلال الحرية المنظمة التى تتاح لممارستهم المناشط المختلفة على نحو ينمى فيهم الاعتماد على النفس ويكسبهم القدرة على المبادأة والتجديد والابتكار.
- مساعدة الطلاب على استغلال وقت فراغهم بطريقة سليمة ونافعة.

- يعمل على تكوين علاقات اجتماعية سليمة بين التلاميذ وتنمية مهاراتهم وقدراتهم.
- إكساب الطلاب القدرة على الملاحظة والمقارنة والعمل والمثابرة والأناه والدقة من خلال ممارسة المناشط المختلفة.
- مساعدة الطلاب على تفهم مناهجهم واستيعاب وتحقيق أهدافها.

**خطوات ممارسة الأنشطة :**

يتم ممارسة الأنشطة من خلال : التخطيط - التنفيذ - تقويم نواتج الأنشطة. وذلك طبقا للبنود والمؤشرات المرفقة.

## أولا: تكوين جماعات النشاط الاجتماعي:

١-جماعة الهلال الأحمر.

وهذه الجماعة تسجل فى جمعية الهلال الأحمر المصرى، كهيئة قومية دولية، يتدرب الطالب منذ نشأته على أن يكون مواطنا عالميا صالحا - بعد أن تحول العالم إلى قرية كبيرة نتيجة التقدم فى مجال الاتصال.

وهذه الجماعة تهدف إلى:

- معاونة الأخرين على رفع المستوى الصحى.
- رفع مستوى التفاهم الدولى بين المواطنين.

وينبثق من هذه الجماعة لجان:

- للنظافة الإسعاف - أعرف العالم من حولك.

٢- المقصف المدرسى التعاونى.

٣-المحافظة على جمال الطبيعة.

تجميل - خدمة البيئة وتنظيف النيل - مجال التربية الزراعية

٤-جماعة الرحلات والمعسكرات.

٥-جماعة الادخار.

٦-جماعة النادى الاجتماعى المدرسى والصيفى.

ويتضمن الأنشطة التالية:

أ ــ أنشطة اجتماعية.

ب ــ أنشطة ثقافية (قصص / مكتبات / ندوات / مناظرات / صحافة).

ج ــ أنشطة رياضية (مختلف الألعاب الرياضية المناسبة للتلاميذ).

د ــ أنشطة فنية (تمثيل / موسيقى وأناشيد / رسم أشغال فنية).

هـ- أنشطة علمية (فصول استذكار / أنشطة فى مجال المواد الدراسية)

## ثانياً: تكوين جماعات النشاط الثقافى:

١-جماعة أصدقاء الكتاب / مكتبة الفصل.

٢-جماعة الصحيفة المدرسية (مجلتى).

٣-جماعة المناظرات.

٤-جماعة الخطابة.

## ثالثاً: تكوين جماعات النشاط الفنى:

١-جماعة التمثيل والمسرح المدرسى - الإلقاء.

٢-جماعة الموسيقى.

٣-جماعة الأناشيد.

٤-جماعة للرسم.

٥-جماعة الأشغال الفنية والهوايات (جمع طوابع - أصدقاء للخطوط).

٦-جماعة المهارات للمهنية.

٧-جماعة الاقتصاد المنزلى.

رابعا: تكوين جماعات النشاط الرياضى والكشفى:

كرة القدم / السلة / اليد / الطائرة .

ألعاب القوى/ (الجرى / الوثب) ، الجمباز.

الألعاب الفردية (تنس طاولة - تنس).

معسكرات رياضية وكشفية.

خامسا: المجالس المدرسية :

من خلال تنظيمات مجالس الفصول باتحادات الطلاب وخاصة للسنوات من ٤-٥ ابتدائى - يتم تدريب الطلاب على القيادة والتبعية.

## تقويم الأنشطة بالمملكة المتحدة

**معايير تقويم الأنشطة :**

أشار دليل تقويم المدارس البريطانية فيما يخص تقويم الأنشطة المعايير الآتية:

أولاً: بالنسبة للتخطيط للنشاط ويتضمن :

- مدى مشاركة أكبر عدد من التلاميذ فى الأنشطة.
- مدى مشاركة التلاميذ فى وضع الخطة بما يتناسب مع ميولهم واتجاهاتهم.
- مدى مناسبة ما تتضمنه الخطة مع الإمكانات المتاحة (أى واقعية الخطة - بمعنى أن تكون قابلة للتنفيذ).
- مدى احتواء الخطة على أنشطة متنوعة على المستويين الداخلى والخارجى.
- مدى وجود اتصالات بين المدرسة والمجتمع المحلى.

ثانياً: بالنسبة للتنفيذ ومدى فاعليته ويتضمن:

- مدى انتظام الاجتماعات الدورية لجماعات النشاط.
- مدى مشاركة التلاميذ فى اتخاذ القرار.
- مدى التزام اللجان الفرعية بكل جماعة بالخطة الموضوعة لها.
- مدى فاعلية استخدام الأجهزة والإمكانات المتاحة فى تحقيق أهداف النشاط.
- مدى إتقان التلاميذ لمهارات الأنشطة التى تساعدهم على المشاركة فى الأنشطة على مستوى الإدارة - المديرية - الوزارة.
- مدى ملائمة أسلوب تنفيذ النشاط مع الخطة الزمنية الموضوعة.
- مدى الاهتمام بالتسجيل الذى يوضح الإيجابيات والسلبيات التى يمكن تداركها فى الخطط المستقبلية.

ثالثاً: بالنسبة لتقويم نواتج الأنشطة والمخرجات وتتضمن:

- مدى استفادة الطلاب من التفاعل الإيجابى بينهم وبين القائمين على الأنشطة.
- مدى استفادة التلاميذ من المهارات المكتسبة من الأنشطة فى تعاملهم فيما بينهم وبين المدرسين.
- مدى انعكاس ممارسة الأنشطة على تنمية قيمة الولاء والانتماء للمدرسة.
- مدى فعالية الأنشطة فى إكساب التلاميذ مهارات تؤهلهم للالتحاق بكليات تخصصية مثل (التربية الرياضية - التربية الفنية الموسيقى ...... الخ).
- مدى مساهمة الأنشطة فى تكيف التلاميذ المشكلين أو أصحاب المشكلات السلوكية– مشكلات سوء التكيف.

**مؤشرات الحكم على فعالية الأنشطة:**

**– تكون الأنشطة فعالة عندما:**

- يكون لكل تلميذ مكان فى النشاط أى توجد أنشطة مختلفة تستوعب جميع التلاميذ.
- خطة النشاط موضوعة بمعرفة التلاميذ وتتناسب مع ميولهم وحاجاتهم فى المرحلة العمرية الخاصة بهم.
- الخطة واقعية ويمكن تنفيذها فى حدود الإمكانات المتاحة.

**- وتكون متدنية عندما :**

- الأنشطة المتاحة قليلة جداً ولا تستوعب إلا قدر قليل من التلاميذ .
- الخطة موضوعة بمعرفة مشرف النشاط ولا يعرف التلاميذ عنها شيئاً.
- الخطة لا تتناسب والإمكانات المتاحة ولا تلبى احتياجات التلاميذ فى المرحلة السنية الخاصة بهم.

## التنفيذ :

**- يكون أسلوب التنفيذ للأنشطة فعال عندما تكون :**

- الاجتماعات منتظمة بصفة دورية.
- يشارك التلاميذ بفاعلية فى اتخاذ القرار.
- الأجهزة والإمكانات المتاحة للنشاط يتم استخدامها بفاعلية بما يحقق أهداف النشاط.
- سجلات الأنشطة مستكملة ومدون بها اجتماعات الجماعات وموضح بها الإيجابيات والسلبيات التى يمكن تداركها فى الخطط المستقبلية.

**- ويكون أسلوب التنفيذ متدنى عندما يكون :**

- الاجتماعات غير منتظمة .
- التلاميذ لا يشاركون فى اتخاذ القرار.
- سجلات الأنشطة شكلية ومحتوى الاجتماعات لا يفيد فى تطوير خطة النشاط مستقبلا.

## تقويم نواتج الأنشطة:

**-تكون نواتج الأنشطة فعالة عندما:**

- يستفيذ التلاميذ من التفاعل الإيجابى فيما بينهم وبين مدرسيهم.
- يستطيع التلاميذ استخدام المهارات التى يكتسبونها فى التعامل مع المشكلات ومع الآخرين فى المواقف الحياتية.
- تساهم الأنشطة فى علاج بعض المشكلات السلوكية أو مشكلات سوء التكيف عند التلاميذ المشكلين.

**- وتكون نواتج الأنشطة متدنية عندما:**

- يشترك التلاميذ فى النشاط ويخرجون منه دون اكتساب مهارات تساعدهم على التعامل مع الآخرين ومع بعض المواقف الحياتية.
- لا تساهم الأنشطة فى علاج بعض حالات سوء التكيف والمشكلات السلوكية.

**- ويتم جمع المعلومات من خلال:**

- مناقشة مشرفى النشاط.
- مشاهدة بعض الأنشطة أثناء ممارستها.
- مناقشة التلاميذ.
- فحص سجلات الأنشطة.

## ثالثا: تقويم المبنى المدرسى

يعتبر المبنى المدرسى هو أحد مدخلات العملية التعليمية ، والمكان الذى يتم فيه عملية التنشئة الاجتماعية، وذلك لابد أن يكون إنشاؤه حسب مواصفات هندسية وفنية متفق عليها ويمكن توظيفها لصالح العملية التربوية ، ويمكن ونعرض هنا تقسيما للمباني الحالية من الناحية الإنشائية والفنية :

**أنواع المباني المدرسية الحالية :**

### ١ـ مباني قديمة :

تم إنشائها قبل عام ١٩٥٠ وغالبا ما تكون هذه المبانى عبارة عن منازل وقصور قديمة تم السيطرة عليها فى أعقاب قيام الثورة وتستخدم كمدارس، وهى تعتمد على نظام للحوائط الحاملة ومفروشة بكمرات حديد وعروق وألواح من الخشب . وبعض هذه المبانى فى حالة جيدة إنشائية وتحتاج إلى ترميمات فى حين أن بعضها الأخر حالتها الإنشائية سيئة وتحتاج إلى إحلال وتجديد.

### ٢ـ مباني متوسطة العمر:

وقد تم بناؤها منذ عام ١٩٥٠ وحتى عام ١٩٧٥ ومعظمها أيضا حوائط حاملة والمبانى القديمة والمتوسط العمر تحتاج إلى الاستشارية للنظر فى حالتها.

### ٣ـ مباني جديدة:

وقد تم بناؤها فى الفترة من ١٩٧٥ وحتى عام ١٩٩٢ وهى تعتبر مبانى حديثة وقليلة العيوب وهى تعود إلى أخطاء فى التنفيذ وتحتاج فى الغالب إلى ترميم.

## ٤ــ مباني ما بعد الزلزال :

· حيث أصاب زلزال أكتوبر ١٩٩٢ دمارا فـــى المبـــانى المدرســية وأحدث بها أضرارا كثيرة وكبيرة وترتب على ذلك إعادة النظر فى الأســس والمواصفات الإنشائية للأبنية المدرسية بما يتيح لها قدر من تحمل الـــهزات الأرضية مستقبلا.

**عيوب المباني المدرسية :**

ونعرض هنا أهم العيوب التى تؤثر على سلامة المبانى المدرســية . وهــذه العيوب قد تكون عيوب على مستوى المنشآت كوحدة متكاملـــة أو عيــوب عناصر إنشائية بعينها، وهذه العيوب تؤثر على كفاءة استخدام ، أو تتعلـــق بأمانة العام وتشكل خطرا على حياة الطلاب والعاملين.

وأهم هذه العيوب هى :

### (أ) عيوب على مستوى المبنى كوحدة متكاملة:

١- الهبوط الراسى .

٢- الميل الشديد.

٣- الالتواء فى أحد أجزاء المبنى.

٤- الشروخ الشديد.

٥- الاهتزازات الشديدة وغير المريحة .

٦- عدم الاتزان فى أجزاء المبنى المختلفة.

٧- انهيار جزئى أو كلى لأحد المبانى مما يؤثر على المبانى الأخرى.

### (ب) عيوب بالعناصر الإنشائية للمبنى:

١-الترميم الشديد للأسقف.

٢-تآكل فى بعض أجزاء المبنى وحوائطه.

٣-صدأ حديد التسليح بالأسقف والأعمدة مما يقلل من مقاومتـــها وفقدنـــها القدرة على التحمل.

٤-تساقط الخرسانة نتيجة لسوء المواد المستخدمة والصنعة.

٥-تساقط أجزاء من البياض داخل الحجرات الدراسية وبالواجهات مما يشوه المبنى .

والعيوب السابقة بالمباني المدرسية تحدث نتيجة للعديد من أوجه القصور التى تصاحب عمليات إنشاء المبانيوتصميمها وتجهيزها .

**ويمكن تلخيص نواحى القصور فى المجالات الآتية:**

أ ) قصور فى البناء.

ب) قصور فى التصميم والحماية.

ج) قصور فى الصيانة.

د ) قصور فى مواجهة الكوارث.

هـ) التعليمات والتعديلات غير المدرسية.

و ) قصور فى التربـة.

**القصور فى البناء**

- البناء
- الكشف على التربة
- الأساسات
- حديد التسليح
- عوامل أخرى

**القصور فى التصميم والحماية**

- الحسابات
- الاحمال
- الظروف المحيطة
- الإفتراضات
- المواد والاعضاء
- الدعامات
- التمدد

**القصور فى الصيانة**

- الكشف الدورى
- حنفيات الحريق
- صيانة دورات المياه
- المبنى المقصود
- الكهرباء والغاز

**القصور فى مواجهة الكوارث**

- زلازل
- هزات
- هبوط أرض
- حرائق
- إنفجارات
- أعاصير
- رياح شديدة

**التعليات والتعديلات غير المدروسة**

عدم التأكد من تحمل التربة | عدم تحمل المنشا | ظروف التشغيل | عوامل أخرى

**القصور في التربة**

عدم التأكد من تحمل التربة | عدم تحمل المنشا | ظروف التشغيل | عوامل أخرى

## المبنى المدرسى من الناحية التربوية

لا شك أن المبانى التعليمية والأثاث والتجهيزات المتوافرة فيها تقوم بدور أساسى ومهم فى رفع مستوى العملية التعليمية وزيادة عائدها، وتساعد على تهيئة بيئية مفيدة للمتعلمين ، كما تساعد المعلم على إثارة دوافعهم نحو التعلم وحفزهم على بذل الجهد واستغلال الطاقات والإمكانات لتحقيق التعلم الفعال.

فالمبنى المدرسى الذى يقع على طريق مرصوف، وتتوفر له وسائل مواصلات سهلة ومريحة تساعد على وصول المتعلمين والعاملين إليه فى المواعيد المحددة، ويرتبط بشبكات المرافق المختلفة من ماء وكهرباء وصرف صحى، وبعيد عن أماكن التلوث والأنشطة المزعجة ولا توجد به عيوب هندسية أو فنية ظاهرية يهيئ مكانا صالحا للتعليم.

كما أن توافر الحجرات للإدارة المدرسية ، والمدرسين ، المزودة بالتجهيزات والأدوات المناسبة والإضاءة والتهوية اللازمة ، وتحقيق الإشراف الفعال على المجتمع المدرسى من شأنه الإسهام فى نجاح العملية التعليمية وإثرائها.

أضف إلى ذلك توافر الحجرات بالمبنى المدرسى كفصول دراسية ومناسبة من حيث الاتساع والإضاءة والتهوية وتوجد به المسرح والحديقة والأفنية المناسبة والملاعب المعدة والمجهزة لممارسة الأنشطة الرياضية المختلفة، والمكتبة والمعامل والورش والمعدات.

وكذلك حجرات الأنشطة التربوية المتنوعة، ودورات المياه الكافية والصالحة والمناسبة لإعداد المتعلمين والعاملين داخل المدرسة ، هذا المبنى يرفع من مستوى العملية التعليمية التربوية على وجه العموم ومستوى مخرجات المناهج الدراسية على وجه الخصوص.

ويتضح أثر المبنى المدرسى على العملية التعليمية، إذا نظرنا إلى ما تسببه المبانى المستأجرة التى تم تصميمها أصلا لتكون منازل أو بيوت للسكن من تعويق للعملية التعليمية تقليل عائدها التربوى.

وللأثاث أيضا تأثيره الإيجابى على العملية التعليمية، فالمقاعد التى توفر الراحة للمتعلمين وتمكنهم من حرية الحركة ودون قيود وتوفر لهم مكانا لحفظ كتبهم ودفاترهم نظيفة وسليمة تساعد المتعلمين على التحصيل والإنجاز.

أما التجهيزات فإن تأثيرها أعظم على استيعاب وتنفيذ المناهج الدراسية وجودة العملية التعليمية ، فتحقيق أهداف المناهج الدراسية يتوقف على اكتساب المتعلمين لها على توافر التجهيزات والأدوات الرياضية داخل المدرسة.

وإذا كانت كفاية الحجرات والأجهزة والأدوات ومناسبتها من أهم مقومات العملية التعليمية فإن توظيفها يتوقف على قدرة العامل البشرى فى استغلال وخدمة العملية التعليمية وتحقيق أهدافها التى تتفق مع احتياجات العملية التعليمية وتحقق أهدافها.

وكلما كانت عملية تقويم المبنى المدرسى تعتمد على معايير محددة ومؤشرات واضحة كلما أمكن الاطمئنان إلى الأحكام الصادرة من الجانب

القائم بالتقويم والوقوف بها فضلا عن تميز هذه الأحكام بالصدق والثبات والموضوعية وبالتالى الوصول إلى نتائج مجددة وقاطعة فيما يتعلق بتقويم المبنى المدرسى وجوانبه المختلفة.

ومن هنا كان لابد من وضع مجموعة من المؤشرات والشواهد التى تحدد أداء المبنى المدرسى وفاعليته فى أربعة مستويات هى:
جيد / فوق متوسط / دون المتوسط / ضعيف

**مؤشرات تقويم المبنى المدرسى***

يهدف تقويم المبنى المدرسى إلى تحسين المبنى الحالى والوصول به إلى المرتبة التى يتفق مع العملية التعليمية . وتسهم فى نجاحها .
وكلما كان التقويم يعتمد على معايير ثابتة ومؤشرات واضحة، أمكن الوصول إلى نتائج قاطعة وموثوق بها ويعطى الدليل للمقوم لإصدار حكم بموضوعية.
وتوجد أربعة مستويات تحدد أداء المبنى المدرسى (جيد - فوق المتوسط دون المتوسط - ضعيف) ولكل مستوى من هذه المستويات المؤشرات الدالة عليه، ويجب على المقوم أن يقرأ المؤشرات بدقة حتى يكون حكمة صادقا، فعلى سبيل المثال إذا توفر فى المبنى مؤشر كهذا " يرتبط المبنى بطريق واسع ومرصوف ويساعد على الوصول إلى المبنى بسهولة " يكون الحكم / جيد / – وإذا كان المؤشر هو يرتبط بالمبنى بطريق ترابى واسع "يكون الحكم / فوق المتوسط / – وإذا كان المؤشر هو " يرتبط المبنى بطريق ضيق وغير مرصوف وغير مستوى " يكون الحكم / دون المتوسط / – وإذا كان المؤشر هو يفتقر المبنى إلى طريق أو مواصلات للوصول إليه" يكون الحكم / ضعيف / وهكذا.

---

* من اعداد قسم التقويم بالمركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى بالبرنامج التدريبى للمقومين،١٩٩٦ .

## أ- مؤشرات إعطاء المقوم للمبنى المدرسي تقدير جيد:

**موقع المبنى وصلاحيته:**

١- يرتبط المبنى بطريق واسع ومرصوف يساعد على الوصول إليه بسهولة.

٢- توافر المواصلات المؤدية للمبنى تمكن التلاميذ من الوصول إليه في المواعيد المحددة.

٣- يرتبط المبنى بشبكات المرافق (مياه وكهرباء) وتستخدم بكفاءة.

٤-يبعد المبنى عن أماكن التلوث والأنشطة الصناعية المزعجة.

٥-يخلو المبنى من العيوب الفنية والهندسية الظاهرية.

**حجرات المبنى المدرسي:**

٦- توجد حجرات كافية ومناسبة لأعمال الإدارة المدرسية والمدرسين ومزودة بالتجهيزات اللازمة مما يساعد على إنجاز الأعمال المنوطة بها.

٧- توجد حجرات كافية للفصول الدراسية ومساحتها مناسبة لإعداد التلاميذ وبها التجهيزات والأثاث الكافية والمناسبة والإضاءة والتهوية المناسبة.

٨- كفاية السلالم المؤدية للفصول وصلاحيتها واستخدامها بكفاءة.

٩- توجد حجرة مناسبة لكل نشاط ومزودة بالأجهزة والأدوات والإضاءة والتهوية المناسبة.

١٠-توجد حجرات كافية ومناسبة للمعامل مع توافر تجهيزاتها وأدواتها وصلاحيتها لخدمة المقررات الدراسية.

١١-توجد دورات مياه كافية ومناسبة لنوعية التلاميذ ومزودة بالتجهيزات السليمة والإضاءة والتهوية المناسبة مما يجعلها تستخدم بكفاءة.

١٢-توجد حجرة للمقصف (جمعية) مناسبة وتتوافر بها الأدوات اللازمة ويقدم خدماته للتلاميذ.

**الفناء والملاعب والحدائق:**

١٣- يوجد فناء واسع وأرضه مستوية ومناسب لإعداد التلاميذ ونشاطهم.

١٤- توجد ملاعب كافية للأنشطة الرياضية ومزودة بالتجهيزات اللازمة.

١٥- توجد حديقة تتوافر بها النباتات المختلفة ، ومنظمة ومنسقة مما يساعد على استخدامها تربويا.

**خدمات التأمين الصحى:**

١٦- توجد حجرات كافية ومناسبة للتأمين الصحى ومزودة بالإمكانات المادية والبشرية المؤهلة علميا ومهنيا وتخدم بكفاءة.

## ب ـ مؤشرات إعطاء التقويم للمبنى المدرسى تقدير فوق المتوسط :

**موقع المبنى وصلاحيته :**

١-يرتبط المبنى بطريق ترابى واسع .

٢-توجد بعض المواصلات للوصول للمبنى .

٣-يرتبط المبنى ببعض شبكات المرافق العامة .

٤-يوجد سور يحيط بالمبنى .

٥-توجد عيوب فنية ظاهرة بالمبنى لكنها لا تؤثر على كفاءته .

**حجرات المبنى المدرسى :**

٦ - توجد حجرات للإدارة المدرسية وحجرات للمدرسين كافية ومناسبة ولكن ينقصها الأثاث والتجهيزات اللازمة المناسبة .

٧ - توجد حجرات كافية للفصول الدراسية لكن مساحتها وأثاثها لا يناسب أعداد التلاميذ .

٨ - توجد سلالم كافية للصعود للفصول لكنها لا تتناسب مع مرحلة نموهم .

٩ توجد حجرات لكل نشاط ومزودة ببعض الأجهزة والأدوات .

١٠ - توجد حجرات كافية و مناسبة للمعامل وينقصها بعض الأجهزة والخامات .

١١ - توجد دورات مياه كافية ولكن بها أعطال تؤثر على أدائها .

**الفناء و الملاعب و الحدائق :**

١٢ - يوجد فناء بالمدرسة وأرضة غير مستوية .

١٣ - يوجد ملاعب غير مجهزة أو معدة لممارسة النشاط الرياضى .

١٤ - توجد حديقة غير منسقة .

**خدمات التأمين الصحى :**

١٥ - توجد حجرة كافية ومناسبة، لكن نقص الإمكانات المادية والبشرية بها.

## ج - مؤشرات إعطاء المقوم للمبنى المدرسى تقدير دون المتوسط :

**موقع المبنى و صلاحيته :**

١ - يرتبط المبنى بطريق ضيق وغير مرصوف .

٢ - يرتبط المبنى بشبكات المرافق لكن معظمها معطل وغير صالح للعمل.

٣ - يوجد سور للمبنى المدرسى لكنه قديم وبه عيوب .

٤ - توجد عيوب فنية وهندسية محدودة تؤثر على استخدامه .

**حجرات المبنى المدرسى :**

٥ - توجد حجرات للإدارة المدرسية وحجرات للمدرسين لكنها ضيقة وغير كافية و تؤثر على العمل

٦ - توجد حجرات للفصول لكنها ضيقة ومساحتها لا تناسب إعداد التلاميذ وأثاث الفصول غير كاف .

٧ - توجد سلالم تؤدى للفصول لكنها غير كافية وغير مناسبة .

٨ - توجد حجرات للأنشطة لكنها غير كافية وتجهيزاتها وأدواتها غير كافية.

٩ - توجد حجرات للمعامل لكنها غير مناسبة والأجهزة والأدوات والخامات بها غير مناسبة .

١٠- توجد دورات مياه غير كافية ، وغير صالحة لوجود أعطال ومشكلات بها .

١١- يوجد مقصف غير مجهز ويفتقر الشروط الصحية اللازمة .

**الفناء والملاعب والحدائق :**

١٢- يوجد فناء صغير غير مستوى ولا يناسب أعداد التلاميذ .

١٣- يوجد ملعب ضيق أرضه غير مستوية ولا يخدم النشاط الرياضى بالمدرسة .

١٤- توجد حديقة تقتصر إلى الأتربة والنباتات والتنظيم والتنسيق .

**خدمات التأمين الصحى :**

١٥- توجد حجرة ضيقة ونقص فى الأجهزة والأدوات والإمكانات البشرية مما يحول دون انتفاع جميع التلاميذ بخدمات التأمين الصحى .

## و ـ مؤشرات إعطاء المقوم للمبنى المدرسى تقدير ضعيف :

**موقع المبنى وصلاحيته :**

١. يفتقر المبنى إلى طريق أو مواصلات للوصول إليه .

٢. يفتقر المبنى الإتصال بشبكات المرافق العامة .

٣. توجد عيوب فنية وهندسية كثيرة تهدد المبنى وسلامته .

**حجرات المبنى :**

٤. يعانى المبنى من نقص حجرات الأدوات وحجرات المدرسة .

٥. يفتقر المبنى إلى العدد الكافى من الفصول الدراسية والتجهيزات والأثاثات اللازمة .

٦. دورات المياه معطلة ومتهالكة ولاتستخدم .

٧. يفتقر المبنى إلى الحجرات اللازمة كمعامل ، ولاتوجد الأجهزة والأدوات اللازمة .

٨. لا يوجد بالمبنى المدرسى مقصف أو جمعية تقدم الخدمات للتلاميذ .

**الفناء والملاعب والحدائق :**

٩. يفتقر المبنى المدرسى إلى فناء لطابور الصباح .

١٠. لا توجد ملاعب داخل المدرسة .

١١. يفتقر المبنى المدرسى إلى وجود حديقة .

**خدمات التأمين الصحى :**

١٢. لا توجد حجرة خاصة للتأمين الصحى ، والإفتقار إلى الأجهزة والأدوات والإمكانات البشرية اللازمة .

## تقويم المبنى المدرسى بالمملكة المتحدة

**معايير تقويم المبنى المدرسى :**

أشار دليل تقويم المدارس البريطانية فيما يخص تقويم المبنى المدرسى المعايير الآتية :

- كفاءة استخدام المبنى ومدى توظيفه تربويا لتحقيق الأهداف التربوية .
- مناسبة المبنى لأعداد وأعمار التلاميذ .
- فعالية المبنى فى تحقيق الأهداف التعليمية .
- تأثير المكان ومساحته وإدارته وحالته على مستوى عمل التلاميذ ونوعية التعليم .
- مدى مناسبة المبنى وأثر ذلك على التحصيل ونوعية التعلم .
- مدى اهتمام المدرسة بصيانته وترميمه .

بعض المؤشرات التى تساعد على إصدار حكم سليم :

**حيث يكون (المكان) المبنى جيد فإنه :**

- تتوافر فيه مساحات مناسبة لممارسة الأنشطة .
- يتم صيانة المبنى وتجميله .
- مساحة الفصول مناسبة لعدد التلاميذ وأعمارهم .
- توافر حجرات مستقلة ومناسبة للمجالات (زراعى / صناعى / اقتصاد منزلى ...إلخ) .

- فى المدارس الصناعية (مدى مناسبة للورش لتأدية الهدف منها (التدريب العملى) .
- تهيئة الفصول للتلاميذ بحيث توفر لهم مناخ مريح .
- يستفيد المدرسون من مساحات الفصول والأماكن المكشوفة للإرتقاء بعملية التعلم .

**وحيث يكون مستوى المبنى (المكان) متدنى فإنه :**

- لا يوجد مساحات خالية لممارسة الأنشطة .
- لا يتم صيانته إلا كل حين .
- تشبه الفصول حجرات المنزل وهذا يحد من قدرة العمل الجاد .
- المبنى لا يهيىء بيئة تعليمية مناسبة ويسبب متاعب للتلاميذ .
- فى حالة وجود مساحات بالفصول أو بعضها لا يستطيع المدرسون الإستفادة منها بفعالية لتحقيق الأهداف التعليمية .
- فى المدارس الفنية الصناعية لا يتوافر فى الورش مواصفات للورشة الجيدة و لا تؤدى الغرض منها .

## تقويم مدارس رياض الأطفال :

فى المدارس التى بها رياض الأطفال : عند التقويم يجب مراعاة الآتى :

- مدى توافر حجرات اللعب ومجالات الترفيه داخل المدرسة .
- وسائل الأمان أثناء دخول التلاميذ فصول الدراسة .
- مدى توافر التجهيزات لتحقيق الأهداف المنشودة .

**معايير تقويم التقويم والتسجيل والتقرير :**

- مدى متابعة المدرسة للتقويم والخطوط الإرشادية لعملية التقويم .

- مدى اهتمام المدرسة بمراجعة تقويم التلاميذ كـأفراد ومراقبة طـرق التقويم.
- مدى اهتمام المدرسة بسجلات التحصيل للتلاميذ ، وكتابة تقارير دورية عن تحصيل التلاميذ .
- مدى اهتمام المدرسة بكتابة التقارير للآباء .
- مدى اهتمام المدرسة بحالات التلاميذ الذين هم فى حاجة إلـى رعاية خاصة .
- مدى دقة التقويم وتماسكه والمدى الذى يستخدم فيه التقويم كعلـم لرفـع مستويات التحصيل والنمو المتكامل .
- مدى اهتمام المدرسة بتسجيل انجازات التلاميذ وتقدمهم ودرجة تطبيـق المدرسة لمتطلبات التلاميذ حسب المنهج .
- مدى اهتمام المدرسة بتحليل المنهج ونتائج الإمتحانات وتقويم كل منـهما لتحسين أداء التلاميذ .
- مدى امكانية تنفيذ ترتيبات المدرسة للتقويم .

## مؤشرات الحكم على جودة التقويم والتسجيل والتقرير:

- لدى المدرسة ترتيبات يمكن تنفيذها للتقويم .
- لدى المدرسة إرشادات لعملية التقويم تزود بها العاملين بالمدرسة .
- تقوم المدرسة بتسجيل انجازات التلاميذ وتقدمهم وتخطر الآبـاء بـهذه الإنجازات وهذا التقدم .
- لدى المدرسة ترتيبات لتقويم المناهج والإمتحانات والتحصيـل والنمـو المتكامل للتلاميذ وإطلاع التلاميذ على تقدمهم أولا بأول ومتابعتهم .
- لدى المدرسة سجل خاص لكل تلميذ يستفاد منه فى الوقوف على مـدى تقدم التلميذ وتشخيص نقاط قوته وضعفه .

**وعندما تكون المدرسة مترنية في التقويم والتسجيل والتقرير :**

- لا يوجد سجلات توضح ما إذا كان التلاميذ يتقدمون أو يتأخرون .
- لا يوجد سجلات توضح سلم نمو التلميذ فى التحصيل والنمو المتكامل .
- تركز المدرسة على تقويم التحصيل الدراسى وتهمل الجوانب الأخرى .
- عملية التقويم بالمدرسة اجتهادية ولا يوجد إرشادات للقائمين بها (مدرس أول / مدرس / وكيل / ناظر / مدير) .

**ويتم جمع المعلومات من خلال :**

- المناقشة مع التلاميذ والمدرسين .
- المناقشة مع إدارة المدرسة .
- المناقشة مع أولياء الأمور .
- الإطلاع على خطة المدرسة لتقويم المناهج والإمتحانات والتحصيل والأنشطة الصفية واللاصفية والتى يتضح من خلالها سياسة المدرسة فى تحقيق النمو المتكامل للتلاميذ .
- الإطلاع على التقارير التى ترسل للآباء بخصوص إنجازات أبنائهم وتقدمهم .

# الفصل العاشر

## خطة العمل

## وجودة العملية التعليمية

**أولا: تصميم خطة العمل**

- مفهوم خطة العمل .
- خطوات تصميم خطة العمل .
- طرق تصميم خطة العمل .
- تصورات لخطط عمل.

**ثانيا: دليل المقوم فى تقدير جودة العملية التعليمية**

- مؤشرات الجودة التعليمية لكل من:المعلم والتلميذ .
- مؤشرات الجودة التعليمية لكل من:الإدارة المدرسية والأنشطة والمبنى المدرسى .
- أدوار كل من : المقوم ،رئيس فريق للتقويم .
- أدوار مدير المدرسة فى التقويم .
- موجهات عمل فريق التقويم .
- صياغة التقرير النهائى .
- أخطاء يمكن أن يقع فيها المقوم .

# الفصل العاشر

## خطه العمل وجوده العملية التعليمية

### أولا: تصميم خطة العمل*

**تقديم:**

أن الغرض من تصميم خطة العمل هو وضع الأهداف الإجرائية التى تم الاتفاق عليها لمشروع أو برنامج معين فى صوره مهام تفصيلية فى إطار زمنى محدد . وتجدر الإشارة إلى أن هذه الخطة إذا تم تصميمها بطريقه جيده فإنها تساعد القائمين على البرنامج أو المشروع على تحقيق أهدافه .

وبالرغم من أن القائمين على البرنامج تكون لديهم الخبرات والمعارف المختلفة التى تؤهلهم للقيام بهذا العمل إلا أنه غالبا ما تواجههم بعض الصعاب عند التنفيذ، ويرجع ذلك إلى أن معظم التفاصيل بهذا تكون مجرد أفكار نظريه فقط. ولذا فان الهدف من تصميم خطة العمل هو تحويل هذه البرامج أو المشروعات إلى صورة حية من الأنشطة والمهام العملية التى تساعد على التوصل إلى تحقيق الأهداف المرغوبة .

وخطة العمل باختصار تحاول الإجابة عن الأسئلة الاتية:

- كيف يمكن تحقيق أهداف البرنامج أو المشروع ؟
- متى يتم هذا ؟ وكيف يتم ؟
- من المسئول عن هذه المهام أو تلك؟

---

* محمود عز الدين عبد الهادى : تصميم خطة لعمل . دليل البرنامج التدريبى للمقومين . المركز القومى للامتحانات والتقويم التربوى ، ١٩٩٦ .

**مفهوم خطة العمل :**

أن خطة العمل يجب لن تشمل جدول زمنى للمهام المحددة والمراد القيام بها فى ضوء الأهداف الإجرائية المتفق عليها لمراقبة مدى التقدم نحو تحقيق الأهداف ، ومعرفة ما إذا كان يتم تحقيقها بصورة أفضل أم لا . وهو ما يمكن تحديده فى صورة وظيفية على النحو التالى:-

أ ــ اختيار متطلبات العمل لتحقيق الهدف.

ب ــ جدول زمنى لكل متطلبات العمل.

ج ــ الرقابة للتأكد من أن أنشطة العمل أو المهام المحددة يتم تنفيذها حسب الزمن المحدد لها، وأن الأهداف الموضوعة تتحقق على النحو المرغوب فيه .

أن تصميم خطة العمل عبارة عن القيام بتجزئة الأهداف الموضوعة وتحويلها إلى مهام صغيرة على أن يتم التنسيق بين هذه الأهداف الجزئية وترتيبها على نحو معين وتنفيذها فى زمن محدد حتى يتم - فى النهاية - التوصل إلى تحقيق الأهداف العامة بنجاح. فالبراعة فى تصميم خطة العمل هو وضع صورة جيدة لما يمكن أن تكون عليه سلسلة من الأفعال ، وكيفية تقدمها حتى من قبل أن يبدأ العمل.

فخطة العمل عبارة عن دلالة موثوق بها. من أن المنظمة لديها القدرة على تصور عدد من الأنشطة المطلوبة لتحقيق هدف معين.

**خطوات تصميم خطة العمل :**

١ــ قائمة النشاط : Activity List

الخطوة الأولى فى أى نشاط لتخطيط العمل هو البدء بكتابة قائمة بكل الأشياء التى يجب أن تتم حتى يكتمل المشروع وتحقيق الأهداف الموضوعة . وتوضع الأنشطة فى قائمة حسب ترتيب زمنى تقريبا ، بها المهام المختلفة التى يجب أن تتحقق لإكمال البرنامج أو المشروع .

وتبدأ قائمة النشاط بدراسة الأهداف الإجرائيـة لتحديـد المدخـل والطـرق والأساليب والعمل الذى يجب أن يتم. وتفتيت العمـل يتكـون مـن تقسـيم المشروع إلى عناصر أصغر وأكثر سهولة فى إدارتها . والبراعـة هـو أن يتحقق التوازن بين التفاصيل والاختصار.

ويمكن القول بأن قائمة الأنشطة تكون مقفلة جداً ممـا يجعـل مـن الصعب العمل معها إذا كانت هناك أنشطة كثيرة تخرج بمعايير فى تفـاصيل كثيرة . كما أن التفاصيل القليلة إذا قدمت ، فإن القائمة تصبح مرتبكة ومـن الصعب تفسيرها ، أما الاتزان المناسب بيـن التفـاصيل والعموميـة مـع الممارسة .

## ٢ـ مصدر المتطلبات :

الخطوة التالية هى تحديد المصادر المطلوبة لتحقيق كل نشـاط مـن هذه الأنشطة ، فإذ كان الإدارى يشارك فإن هذا المصدر يجب أن يوضع فى القائمة، على أن تشمل القائمة أى أشخاص آخرين سوف يشاركون .

والمصادر التى يتم تجديدها يمكن أن تكون مصادر عقلية أو مهارية مثل القائم بأعمال الآلة الكاتبة أو الأخصائى أو هؤلاء الذين لديهم مـهارات من تصورى ، أو برمجة الكومبيوتر ، أو معلمين أو مستشارى منـاهج، أو مشرفين مناهج ... وربما تكون أجهزة ، مثل ماكينات الاستنسـل، أجـهزة الفيديو، أجهزة كومبيوتر ... أو فصول خاصة وربما تكون المصادر مركبـة من قسم التربية الرياضية ، قسم التاريخ ، قسم الموسـيقى ، قسـم الفنـون التصويرية والطبع، قسم شئون الأفراد.

## ٣ـ حساب الزمن

وهى الخطوة التالية من خطوات تصميم خطة العمل، وهى حسـاب للوقت المطلوب لإتمام كل مهام العمل، وحساب الزمن يجب أن يكون دقيقـاً كلما أمكن ذلك، على أن يكون بواسطة القائمين علـى هـذا العمـل وهـم

الأشخاص الذين يقومون بأداء هذه الأنشطة ، أو الذين أدوه من قبل، وكذلك المشرفين على أداء النشاط ، على أن يكونوا أكثر ألفة مع العمل وأكثر تأهيلاً له لحساب الزمن المطلوب.

**الاعتبارات العامة المستخدمة فى وضع حسابات الزمن.**

١. حساب الوقت يفترض أن المصادر (الأفراد) سوف تكون متاحة على أسس معتادة أو كما هى مطلوبة فى الخطة أو المشروع.
٢. حساب الوقت يعتمد على أن الأسبوع مكون من خمسة أيام، على أن يحسب اليوم.
٣. أيام النتيجة يجب ألا يكون لهما تأثير على حسابات الزمن الأولية . أن الأسلوب الأكثر شيوعا والمستخدم لتحديد الزمن يكون ببساطة حساب طول الزمن الذى يبدو معقولا والذى يتوقع أن يستغرقه النشاط للخطة.

فإذا كان الإدارى يعتقد أن ذلك سوف يستغرق يوم (٠,٢) فى الأسبوع لإكمال كتب المدرسة. حينئذ يصبح هذا هو الوقت المستغرق لهذا النشاط .

وثانى الطرق شيوعا ـ خاصة فى حالة عدم التأكد من الوقت الذى يستغرقه ونوعية العمل المطلوب وهو ما نعبر عنه بموتوسط الوقت المستغرق المتوقع .

ويعتمد الوقت المستغرق المتوقع على متوسط الزمن الذى يحتمل أن يستغرقه

- والزمن الأكثر احتمالا هو الزمن الذى يكون متوقع لإتمام النشاط.
- والزمن المتفائل : هو اقل قدر من الزمن الذى يأخذه النشاط.
- والزمن المتشائم : وهو الذى يعتمد على افتراض حدوث شئ خطأ.

وبعد حساب الثلاثة أزمنة فإن متوسط الزمن الذى يستغرقه النشاط يمكن حسابه لكل نشاط باستخدام المعادلة التالية:

$$t_e = \frac{a + 4M + b}{6}$$

where $t_e$ = expected elapsed time

M = Most likely time

a = Optimistic time

b = possimistic time

وإذا استخدمت هذه الطريقة لحساب الزمن المطلوب لجـــرد كتـب المدرسة (مثلا) فإن الفرد قد يحسب ½ يوم (٠,١ أســبوع) كزمــن اكـثر تفاؤلا ، يوم واحد (٠,٢ أسبوع) كزمن أكثر احتمالا لانتهاء الجــرد ، ٤½ (٠,٩ أسبوع) كزمن أكثر تشاؤما . حيث أنه معـــرض لأن يجـد اخطـاء وبالتالى يضطر لمراجعة كل الإيصالات والنفقات).

وباستخدام المعادلة يمكن حساب الزمن كما يلى:

$$t_e = \frac{0.1 + 4\,(0.2) + (0.4)}{6}$$

$$t_e = \frac{1.8}{6} \qquad = 0.3 \text{ weeks}$$

عندما نحسب طول الوقت المطلوب لهذا النشاط فإننا ببساطة نحسـب الزمن الواقعى . والزمن المستغرق يساوى يوما واحدا (٠,٢ أسبوع) .

### ٤ـ خطة العمل:

يستطيع الإدارى فى نشر خطوات العمل مع الزمـــن . ثـم يضـع الأنشطة فى ترتيب معين من حيث أى نوع من النشاط يجب أن يبدأ بـه أولاً وما هو النشاط الذى سوف يتناوله بعد أن ينتهى من إتمام النشاط الأول.

وتجدر الإشارة إلى أن بعض الأنشطة قد لا تكون متتالية أو متتابعـــة وقــد تكون متوازية مع التتابع الرئيسى، فإن الزمن الذى يستغرقه يمكن أن يدخـل

فى النقطة التى تكون النتائج عندها مطلوبة. والنتائج النهائية تكون عبارة عن خطة مصممة لكل أنشطة العمل المطلوبة لإتمام البرنامج أو المشروع .

أن أكثر صعوبة فى خطة العمل هو الوقت المستغرق حيث أن الشكوى الشائعة هى أخذ الوقت الكثير ، ولكن مع التدريب والممارسة يمكن التخلص من العناصر الزائدة والتى قد تستغرق كل هذا الوقت .

أن جهود العمل الكلية قد تتم تقييمها بمراجعة خطة العمل ، لذلك فان عدم الاتفاق أو سوء الفهم يظهر فى أسئلة المشاركين مثل :

- لماذا تشمل الخطة بعض الأنشطة بينما لا تشمل بعضها الأخر ؟
- ولماذا بعض الأنشطة تتتابع بينما الأخرى لا تتتابع ؟

أن عدم الاتفاق بين المشاركين يمكن أن يظهر فى صورة صراعات مع خطة العمل الموضوعة لتنفيذ البرنامج أو المشروع . ألا أن عدم الاتفاقات يمكن حلها قبل أن يتم أى عمل قبل أى صراعات أو فجوات أو عدم كفاءات تحدث أثناء التنفيذ .

أن تطوير خطة العمل الموضوعة هو تقليل الصراع وزيادة التنسيق والفاعلية .

## ٥ـ مراجعة خطة تصميم العمل :

الخطوة الأخيرة هى إعادة تخطيط للمشروع أو مراجعة خطة تصميم العمل. فقد يحدث أن يجد الإدارى أن دورة المشروع تستغرق وقتا طويلا أو أن طول الزمن لإتمام المهام المختلفة غير متساوى. فإذا كانت مثل هذه الظروف موجودة فإنه يصبح من الضرورى إعادة تخطيط المشروع .

## ٦ـ بعض الإجراءات لإعادة التخطيط

١. إزالة المعوقات المخططة Planned constraits وهي علاقات العمل التي تم وضعها كأشياء ، مرغوبة ولكنها ليست ضرورية في علاقات البرنامج.

٢. الأنشطة المتوازية : الأنشطة التي تكون في تتابع أو في ترتيب خطي، والقرار في الأنشطة المتوازية سوف يعتمد على مدى إتاحة المصادر، بالإضافة إلى درجة المخاطرة التي يعتبرها إداري المشروع مقبولة.

٣. حذف الأنشطة : فالمشروع قد يكون به بعض الأنشطة التي يكون تحقيقها مرغوبا فيه، ولكن من المحتمل أن يكون الوقت المستهلك أكثر من الوقت المسموح به، فإذا لم يكن أساس يمكن إزالته.

٤. إعادة توزيع المصادر - المصادر الإضافية (الأفراد ، الأجهزة ، أو المواد).

٥. مراجعة حساب الوقت : التأكد من الأزمنة المحددة للأنشطة ، ومن المهم التأكيد على حساب كل زمن للنشاط.

## ٧ـ تصميم أشكال جانت Gantt Chant

توجد بعض الأساليب التي تستخدم بفاعلية في تخطيط المهمة. وطريقة جانت ـ غالبا ـ ما تكون مفيدة. وهي خريطة تقدم ببساطة طريقة نظامية مبسطة تمثل النتائج بيانيا لجهود وتصميم خطة العمل.

وفي خريطة جانت: المهام التي يجب أن تؤدى بواسطة كل مصدر يتم تحديدها أفقيا على محور الزمن الذي يوضح الزمن المطلوب لتأدية كل مهمة على حدة . أما العمل الواقعي الذي يتم تحقيقه يوضح بخط ثقيل كما هو مبين بالشكل . أما متطلبات المصدر تكتب أسفل الجانب الشمالي ، والزمن عادة ما يعبر عنه إما بالأيام أو الأسابيع أو الشهور ويكتب على قمة الخريطة أو الشكل .

وكل نشاط يوضع بجانب المصدر المطلوب وعلـــى خـط جـدول الأعمال طبقا لدورته وتتابعه. آخر خطوة فى تشييد شكل جانت هى توضيـح الكمية المحسوبة للزمن المطلوب لإتمام كل أنشـطة المشـروع المتنوعـة، والعمل الذى يتم تحقيقه يدل عليه بخط أسود ثقيل ، أما V الموضوعة علـى قمة الزمن الأفقى تدل على تاريخ نهاية العمل، والوقت المحســوب لإتمـام المهمة يكون ممثل بخط زمنى بين نهاية الناحية اليمنى للخط الأسود للعمـل الذى يتم تحقيقه ، والتاريخ الموضوع فى الخطة المصمم بالزاويـة المعلقـة للمهمة أو الجدول بالخط الخفيف.

حينئذ هذه البيانات يمكن أن تستخدم لمقارنة الإتمام الواقعى بالإتمام المخطـط له .

**طرق تصميم خطة العمل :**

توجد بعض الطرق أو الأساليب لترتيب الأولويات فى خطة العمـل مثل طريقة جانت Gantt والتى تم تطويرها لمساعدة الإداريين فى مواجهـة المهام المطلوبة والتى تتطلب أفراد مهرة وأجهزة معينـة لأداء عـدد مـن الأنشطة التى يجب أن تتم فى ترتيب زمنى معين تم وضعه من قبـل لكـى يحقق أهدافا تم وضعها مسبقا.

تحدد طريقة جانت مصدر القدرات المطلوبة لخطة العمل، والمـهام التى يجب أداؤها بواسطة كل مصدر، وكذلك الزمن المخصـص لأداء كـل مهمة، والترتيب الزمنى لكل مهمة والوقت المحدد للانتهاء منـها . وتتمـيز طريقة جانت بأنها تزود القائمين بالمشروع بوسـيلة تصويريـة لتخطيـط وتنسيق خطة العمل، ومدى التقدم فى تحقيق هذه المهام - كما يعيـب هـذه الطريقة أن الأعمال المكلف بها كل مصدر مـن مصـادر العمـل تكـون موضوعة أفقيا بدون اعتبار لكل العلاقات الداخلية بين المهام بعضها ببعض، لذا طريقة جانت لا تستطيع الإجابة على أسئلة خاصة بـالترتيب التتـابعى ومدى العلاقة بين هذه المهام .

ويوضح الشكل التالى مثال توضيحى عن طريقة جـــانت واســتخدامها فـــى تصحيح خطة عمل لأحد المشروعات.

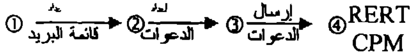
## طريقة PERT/ CPM

تعتبر PERT اختصار لكلمـــة أســاليب مراجعـــة تقويــم برنـــامج Program Evaluation Review Technigues أمـــا CPM فـــهى اختصار لما يطلق عليه المسار الحرج Critical Path Method . تصـــف شبكة PERT خطة العمل فى عبارات مصورة لتوضيح الأنشـــطة المختلفـــة التى تكون خطة العمل والتى يجب أن تتم تأديتها فى وقـــت زمنـــى محـــدد. وتوضح الشبكة العلاقات التتابعية بين أنشطة العمل التى يجب أن تتـــم لكـــى يحقق هدف البرنامج أو المشروع.

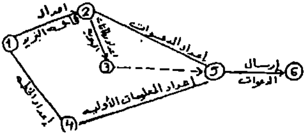
أما هدف CPM هو تحديد الزمن الضرورى لإتمـــام البرنـــامج أو المشروع المقصود ، ومن السهل التحكم فى المدة الزمنية للمهام المجزأة مـــن المشروع . ومن الواضح أن هناك مسار واحد لتدفق أنشطة العمل فى تتـــابع مستمر (واحد من عدة مسارات ممكنة) مما يتطلب معه معظم الوقت الزمنـــى للمشروع أو البرنامج ، ولذلك يكون مساراً حرجاً لإتمام ذلـــك المشـــروع أو البرنامج ولذا فهو يسمى "المسار الحرج" ويمثل الحد الأدنـــــى مـــن الوقـــت المطلوب لإتمام خطة العمل.

ويوضح الشكل التالى بناء سلسلة من الأفعال أو الأنشطة.

سلسلة الأفعال فى




هذا وقد يكون هناك توازى بين بعض الأنشطة فتأخذ الشكل التالى :

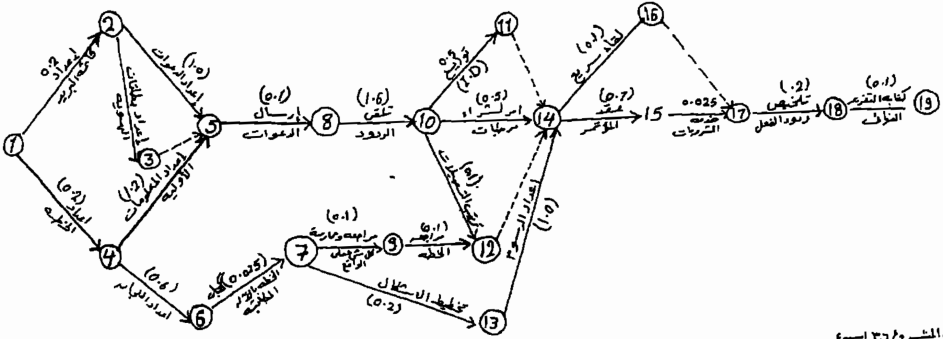



شكل (٥) يبين التوازى بين بعض الأنشطة

ويوضح المثال التالى الشبكة الكاملة لـــ PER/CPM

## شبكه PERT / CPM مع المسار الحرج

### حساب زمن خطه عمل مشروع لإصلاح المدرسة




مده المشروع ٣,٦ اسبوع

مسارات الوقت

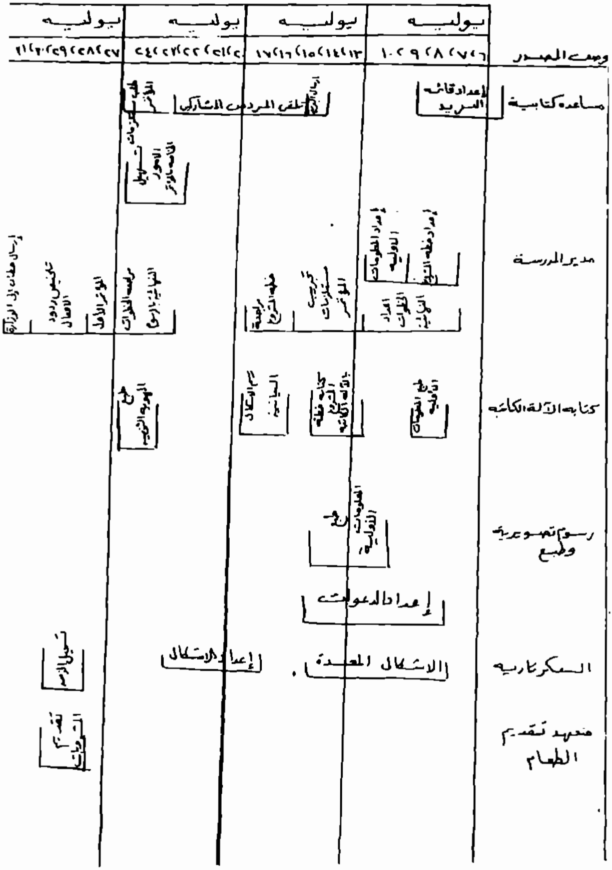
١-٢- -٥-٨-١٠-١١-١٤-١٦-١٧-١٨-١٩ ← ٣,٣٥ إسبوع

١-٢ -٥-٨-١٠-١٢-١٤-١٦-١٧-١٨-١٩ ← ٣,٤٠ إسبوع

١-٤-٥-٨-١٠-١٢ -١٤-١٦-١٧-١٨-١٩ ← ٣,٦٠ إسبوع مسار حرج

١-٤-٦-٧-٩-١٢-١٤-١٦-١٧-١٨-١٩ ← ١,٤٢٥ إسبوع

١-٤-٦-٧-١٣-١٤-١٦-١٧-١٨-١٩ ← ٢,٤٢٥ إسبوع



يوليه
يوليه
يوليه
يوليه
٦، ٧، ٨، ٩، ١٠
١٣، ١٤، ١٥، ١٦، ١٧
٢٠، ٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤
٢٧، ٢٨، ٢٩، ٣٠، ٣١
وصف المصدر
مساعدة كتابية
إعداد قائمة البريد
تلقي الردود من المشاركين
مدير المدرسة
كتابة الآلة الكاتبة
رسوم تصويرية وطبع
إعداد الدعوات
السكرتارية
إعداد الاستمارات
الاستمارات المعدة
متعهد تقديم الطعام

**أ- تصور لخطة العمل***

(بناء على الخطة التى وضعتها الأستاذة فكرية خليل اللبود، مدير إدارة سابقا تعليم ابتدائى لوضع خطة عمل أحد المشاركات فى ورشة العمل بالبرنامج التدريبى للمقومين)

**١- يجب تحديد المشكلة تحديدا دقيقا :**

"ضعف تلاميذ الصف الثانى الإبتدائى فى اللغة العربية فى جميع الفصول"

**٢- وضع هدف إجرائى نسعى إلى تحقيقه :**

" بعد شهرين من يوم ... .. يستطيع تلاميذ الصف الثانى الابتدائى فى مدرسة -------- قراءة فقرة مكونة من عشرة جمل قراءة صحيحة "

**٣- تحديد الخطوات اللازمة لتحقيق الهدف:**

أ ـ تحديد المواد التدريبية كما وكيفا (من حيث العدد ومستوى الصعوبة)

ب ـ تحديد مكان التثقيف (مع مراعاة شروط المكان الصالح)

ج ـ تحديد الفترة اللازمة للتنفيذ (مع مراعاة طبيعة الدارسين، الاجازات، ... الخ)

د ـ تحديد المهام اللازمة للتنفيذ مثل :

- تصميم الاختبارات
- تطبيق الاختبارات وتصحيحها
- التدريس
- أعمال إدارية ومكتبية
- المتابعة

هـ ـ تحديد من سيقوم بتنفيذ كل مهمة منها والشروط التى يجب توافرها فيه :

---

* حسين عبد العزيز الدريني : تصور لخطة عمل . دليل البرنامج التدريبي للمقومين المركز القومي للإمتحانات والتقويم التربوي ١٩٩٦

معلم كفء: صبور - سريع التكيف - يتقن المقـــرر - قـــادر علـــى التشخيص - مرن ... الخ.

سكرتير: أمين - دقيق - يجيد الكتابة على الآلة الكاتبة.

أخصائى وسائل تعليمية:

مدير المدرسة:

ولى الأمر:

الموجة:

وـ تحديد مستلزمات التنفيذ:

سبورتان - كراسة - كتاب الصف الثانى - أوراق ملونة- أوراق للكتابـــة على الآلة الكاتبة - طباشير ملون ... الخ.

ز- تصميم جدول التنفيذ .

| المسئول | شهر نوفمبر | نوفمبر | نوفمبر | نوفمبر |
|---|---|---|---|---|
| | ١-٢-٣-٤-٥-٦ | ٧-٨-٩-١٠-١١-١٢ | ١٣-١٤-١٥-١٦-١٧-١٨ | ١٩-٢٠-٢١-٢٢-٢٣-٢٤ |
| المدرس الأول | قياس المستوى | | | |
| الكاتب والآلة | كتابة التقرير | | | |
| الناظر والوكيل | تحديد المقرر الدروس من المنهج | | | |
| المدير والسكرتير | اختيار أكفأ المعلمين وعمل مجموعات | | | |
| المعلم المكلف مع متابعة الجهاز الفني مدرس اول - وكيل - ناظر | | قراءة وكتابة حروف مدروسة في حدود المنهج - تجريب<br>عشر حروف من خلال مايقرأ مع استخراج الناشئة المفتوحة والرؤية لا تحديد دقيق | تجريد ستة حروف من خلال مايقرأ ويكتب واستخراج حروف المد | تجريد ثماني حروف من خلال مايدرس قراءة وكتابة وحل تدريبات الكتاب |
| الإدارة المدرسية | | | | |
| المدير والكاتب والكاتبة ولي الأمر | ← | التقويم المستمر والمتابعة | | |

ح ــ كتابة تقرير عن خطة العمل وتنفيذها - ونتائجها - وتقويمها.
ط ــ وضع تصور لخطة بديلة فى حالة الفشل فى تحقيق الهدف الإجرائى.

**ملاحظات هامة**

١- يمكن أن تتضمن خطة العمل بعض الملاحق مثل.
مقتضيات التنفيذ : كالحوافز ، الاستعانة بأولياء الأمور ... إلخ
الشروط التى يجب توافرها فى العاملين.
الشروط التى يجب توافرها فى الإدارة والخامات وغير ذلك
مؤشرات للحكم على نجاح أو فشل الخطة
المعوقات المحتملة وكيفية مواجهتها.

٢- توضع خطة العمل بناء على تقرير فريق التقويم وما حدده من جوانب قوة أو ضعف .

٣- مراعاة تحديد المشكلة ــ بدقة ــ المراد وضع خطة العمل لحلها.

٤- تحديد إجرائى دقيق للأهداف

٥- أن يتوافر فى الخطة قدر من المرونة والبدائل المقترحة.

٦- أن يكون لدى واضع الخطة تصور واضح عن العلاقات المحتملة بين الخطوات اللازمة للتنفيذ.

٧- اقتناع القائمين بتنفيذ الخطة بالأهداف المرجوة وبالواجبات والمهام الملقاة على عاتقهم.

٨- تحديد الأنشطة المتوازية والمتتابعة.

**ب ـ موجهات خطة عمل لمدرسة متدنية (تصميم بدائل مقترحة)***

| تحديد المشكلة وسببها | خطط بديلة للعلاج | القائم بالعلاج | الزمن المقترح للعلاج | وسيلة التقويم وكتابة التقرير النهائي للمشكلة |
|---|---|---|---|---|
| ١- ضعف مستوى المعلم (معلم الصف الأول الابتدائي في كيفية تعليم الطفل مبادئ القراءة والكتابة. وبعد مقابلة معظم المدرسين وسؤالهم عن الهدف من تعليم اللغة العربية في الصف الأول الابتدائي ... عدم معرفته بكيفية تدريس وتعليم اللغة العربية. وبسؤاله عن شهادة التخصص وجد أنه تخصص علمي من كليات التربية شعبة التعليم الأساسي | قد يكون العلاج بـ ١- إعادة توزيع المعلمين كل حسب تخصصه | موجهة اللغة العربية بالمرحلة الابتدائية أو وكيل الوزارة | من أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع | مقابلة وكيل وزارة التربية والتعليم وموجهي التعليم الابتدائي - ويوضح لهم مدى الخطورة من فشل معلم الصف الأول الابتدائي في أداء رسالته وفهمها نظرا لعدم تخصصه بذلك في كليات التربية... وضرورة مراعاة التخصص في التوزيع ثم كتابة تعليمات بذلك لمديري المدارس واتباع تنفيذها. |
| | ٢- عقد دورات تدريبية لمعلمي اللغة العربية غير المتخصصين | أعضاء هيئة التدريس من كليات | عشرون ساعة على الأقل. | ١- عقد امتحان شفوي للمعلم فيما درسه. ٢- ملاحظة |

* د. نادية أبو سكينة : تصور لخطة عمل في ورشة العمل بالبرنامج التدريبي للمقومين المركز القومي للإمتحانات والتقويم التربوي ١٩٩٦

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | لتوضيح لهم وظائف اللغة العربية في هذه الفترة الزمنية (أولى ابتدائى) والهدف من تعليمها، وخصائص اللغة العربية، ونظريات تعليم اللغة العربية القديمة والحديثة والتقارب بينهما ثم التدريب العملى لما درسوه. أثناء الدورة. | التربية بالاشتراك مع موجهى المرحلة الابتدائية في اللغة العربية. | | ميدانية داخل الفصل الدراسى وعقد مقارنة بين مستوى قبل التدريب وبعده في ضوء استمارة الملاحظة الخاصة بتقويم أداء المعلم. |
| | ٣- انتقال الخبرة من المعلمين المختارين إلى الأقل جودة منهم وذلك عن طريق عقد جلسات تعليمية ودية بينهم لتوضيح كيفية تعليم اللغة العربية للأطفال المبتدئين - بالإضافة إلى انتقال الخبرة الميدانية. | المدرس الجيد في تعليم اللغة العربية للصف الأول الابتدائى تحت إشراف الموجه والناظر والمدرس الأول. | أربع اجتماعات بحيث لا يقل الاجتماع عن ساعة نظرى ومناقشة وملاحظة ثمان حصص على الأقل كل أسبوع حصتان من للمدرس الضعيف لزميله الجيد. | ١- عقد مناقشة من المدرس الأول والموجه والمجيدين من المعلمين مع الضعاف فيهم ومناقشته مدى فهمهم لنظريات تعليم اللغة العربية والهدف من تعليمها لتلاميذ الصف الأول الابتدائى .<br>٢- تطبيق استمارة ملاحظة تقويم المعلم. |

### ج ـ أهم المشكلات الميدانية التى تؤثر فى العملية التعليمية*

لم يتعرض الباحث إلى جميع المشكلات وأنما اختار أهم المشاكل وخاصة التى تتصل بالمعلم حيث باقى المشكلات يمكن حلها أو التحايل على حلها وهذه هى المشكلات الميدانية.

١. **العجز فى هيئات التدريس** وخاصة فى بعض التخصصات مثل اللغة الإنجليزية والدراسات الاجتماعية والتربية الرياضية مما يتسبب عنه ضعف العامل التحصيلى لدى الطلاب أو توقف النشاط لعدم وجود المتخصص.

٢. **الانتقالات التى تحدث على مدار العلم** : مما يؤثر على الجدول المدرسى وكذلك اختلاف كل مدرس فى طريقة تدريسه.

٣. **تدخل المحليات وأعضاء مجلسى الشعب والشورى** وخاصة إذا ما تم أخذ مدرسة داخل مدرسة أخرى وإصرارهم على أن تقوم المدرسة المضافة بالعمل فى الفترة الصباحية وترك طلاب المدرسة الأصلية للعمل فى الفترة المسائية ونحن نعلم مدى العمل فى الفترة المسائية لعدم الرقابة.

٤. **الضعف المهنى للمدرس** وخاصة المدرسين الجدد لعدم معرفتهم وإلمامهم بالمنهج الذى يقوم بتدريسه ، لذلك يحذر عليه التدريس فى المراحل الأعلى.

٥. **اسناد تدريس بعض المواد لغير المتخصصين** وخاصة فى اللغة الإنجليزية مما يؤثر على المستوى التحصيلى لدى الطلاب وكذلك كراهية المادة .

---

* عبد العاطى محمد البلاط : أهم المشكلات الميدانية التى تؤثر فى العملية التعليمية ضمن ورشة العمل بالبرنامج التدريبى للمقومين . المركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى ١٩٩٦ .

٦. **العمل فى بعض التخصصات بالأجرة** وهذا العامل من أخطر العوامل أثرا فى التحصيل ، كذلك لا تستطيع مساءلة الذى يعمل بالأجر لأنه لا يخشى تحويله للشئون القانونية أو مسائلته عن النتيجة كذلك لا يخشى من سوء التقرير حيث لا تقرير له ولأنه لا يشترك فى أعمال التصحيح.

٧. **سوء التوزيع:** وتكديس العاملين فى إدارة مثل طنطا مما يتسبب عنه فى عجز فى إدارة أخرى كبسيون ويترتب عليه العمل فى مدارس هذه الإدارة بالأجر.

٨. **التعيينات** لا تتم ولا يصل المعينون الجدد: إلا فى شهر ديسمبر ، أعنى نهاية أشهر العمل وتقرب السنة من الانتهاء.

٩. **عمل المدرسات** : واللاتى يحصلن على أكثر من نوع من الإجازات مما يؤثر على المستوى التحصيلى للطلاب.

١٠. **تلاعب المدرسين فى الحصول على إجازات مرضية** : وسهولة الحصول على مثل هذه الإجازات لوجود خلل فى التأمين الصحى .يجب تم إرفاق خطاب من المدرسة مع التحويل بمدى تلاعب هذا المدرس أو غيره ومن المؤسف أن التأمين الصحى يعمل على العكس.

هذا قليل من كثير والله الموفق إلى ما فيه صلاح التعليم والمعلمين.

## ثانيا: دليل المقوم فى تقدير جودة العملية التعليمية*

### أهداف التقويم

الحكم على درجة جودة العملية التعليمية فى مدرسة معينة ويستدل عليها بناء على الشواهد والأدلة كما تظهر فى النمو المتكامل للتلميذ.
ويركز التقويم على درجة جودة مخرجات العملية التعليمية وتفسير ذلك فى ضوء كفاية المدخلات واستخدامها بصورة أفضل.

### مؤشرات الجودة التعليمية

نظرا لأن التقويم يركز على درجة جودة مخرجات العملية التعليمية كما سبق أن بينا فى أهداف التقويم من هذا الدليل وتفسير ذلك فى ضوء كفاية المدخلات واستخدامها بصورة أفضل، فسوف يفصل فى هذا الدليل المصغر مؤشرات جودة العملية التعليمية الخاصة بالمخرجات (التلميذ) ، أما مؤشرات جودة العملية التعليمية الخاصة بالمدخلات فيجب الإطلاع عليها فى دليل التقويم الكبير التى ذكرت فى هذا الباب كل داخل الجزء الخاص به .

أ ــ مؤشرات جودة الإدارة المدرسية.
ب ــ مؤشرات جودة أداء المعلم .
ج ــ مؤشرات جودة الأنشطة المدرسية.
د ــ مؤشرات جودة المبنى المدرسى
هـ ــ مؤشرات تقدير التلميذ .

وفيما يلى بعض المؤشرات الخاصة بتقدير التلميذ .
١- ارتفاع نسبة النجاح فى الامتحانات.
٢- تحدث التلاميذ بروح الجماعة.

---

* حسين الدرينى ، الجميل شعلة ، عصام عفيفى : دليل المقوم فى تقدير جودة العملية التعليمية . المركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى ١٩٩٦ .

٣- مشاركة التلاميذ فى مشروعات خدمة البيئة.
٤- انخفاض عدد حالات التلاميذ المشكلين.
٥- انخفاض نسبة الهروب من المدرسة.
٦- ارتفاع نسبة التردد على المكتبة.
٧- إلمام التلاميذ بالأحداث الجارية والاهتمام بها.
٨- انخفاض عدد حالات التأخر الدراسى العام أو النوعى.
٩- سلوك التلاميذ سلوكا مرغوبا فيه داخل الفصل وخارجه (النظافة ، الصدق ، الأمانة، التعاون ، النظام ، ... الخ).
١٠- المبادأة من جانب التلاميذ فهم يتحدثون بثقة ولديهم الرغبة فى التعبير عن أفكارهم.
١١- حصول المدرسة على مراكز متقدمة فى ممارسة الأنشطة والمسابقات المختلفة.
١٢- كثرة إنتاج التلاميذ من مجلات حائط ووسائل تعليمية أو نماذج.
١٣- يستطيع التلاميذ تطبيق معارفهم ومهاراتهم فى عدد من المواقف.
١٤- يظهر التلاميذ إصرارا لحل المسائل الصعبة.
١٥- يبدى التلاميذ السلوك التعاونى فى إنجاز شئ أو إحراز هدف (نشاط رياضى).
١٦- يبدى التلاميذ مظاهر الصداقة مع بعضهم البعض.
١٧- يبدى التلاميذ القدرة على تحمل المسئولية.
١٨- يبدى التلاميذ سلوك التفاعل مع الآخرين أثناء الحديث.
١٩- يشارك التلاميذ فى الأنشطة الثقافية المتنوعة (إذاعة مدرسية ، مجلات حائط ، مسابقات ، مطويات ........ الخ).
٢٠- يبدى التلاميذ سلوك الاحترام لمدرسيهم ولزملائهم.
٢١- يبدى التلاميذ الرغبة فى العمل دون مراقبة المدرس لهم.
٢٢- يبدى التلاميذ اهتماما بحصة التربية الدينية.
٢٣- يهتم التلاميذ بممارسة الشعائر الدينية.

**جوانب التقويم :**

سوف نتكلم فى هذا الجزء عن كل جانب من جوانب التقويم (الإدارة المدرسية ، المعلم ، الأنشطة المدرسية ، التلميذ ، المبنى) من حيث.

أ ــ تعريف إجرائى لكل جانب.

ب ــ المحاور الرئيسية لكل جانب.

## الجانب الأول : الإدارة المدرسية

جميع الجهود المنسقة التى يقوم بها فريق العاملين بالمدرسة من مدير، ناظر ، وكلاء ، مدرسون أوائل ، مدرسون، إداريون ، فنيون بغية تحقيق الأهداف التربوية داخل المدرسة وخارجها بما يتمشى مع ما تهدف إليه الدولة من تربية أبنائها تربية صحيحة على أسس سليمة.

وللإدارة المدرسية مجموعة من المسئوليات المنوطة بها وهى.

**أولا: المسئوليات الإدارية : وتشمل :**

أ ــ التخطيط .

يقصد به رسم سياسة عامة للمدرسة ووضع برنامج عمل متكامل لأنشطة المدرسة ومشروعاتها تعليميا واجتماعيا داخل المدرسة وخارجها، وتوزيع هذا البرنامج على فترات تتناسب مع إمكانيات المدرسة وعلى مدار العام الدراسى بحيث تتحقق أهداف هذا البرنامج.

ب ــ التنظيم

وهو الوسيلة التى تتخذها إدارة المدرسة لوضع سياستها التعليمية والتربوية موضع التنفيذ.

ج ــ المتابعة:

وتعنى الإشراف على تنفيذ ما تم التخطيط والتنظيم له سواء كان ذلك يتعلق بالدراسة أو بالأنشطة أو الأعمال الإدارية أو غير ذلك مما تقدمه المدرسة أو تقوم به من خدمات تربوية.

**ثانيا: المسئوليات المالية:**

ويعنى بها الإشراف على توظيف حصيلة الأنشطة والسلف المؤقتة والمستديمة فى البنود الموضحة بالنشرة الخاصة بكل نوع.

**ثالثا: المسئوليات الفنية:**

**أ ــ المناهج وتنفيذها :**

وتعنى بها الوسائل التى توفرها المدرسة لتزويد التلاميذ بمختلف الخبرات والمهارات والمعلومات اللازمة لتحقيق النمو المتكامل لهم.

ب ــ الإشراف الفنى

وهو الوسيلة التى يتم بها تقويم وتقدير جهد المعلم فى العملية التعليمية من خلال ما يقوم به من أعمال متنوعة وذات صلة بمادة تخصصه وتهيئة الظروف المناسبة لأداء عمله بنجاح .

ج ــ تقويم العمل المدرسى.

ويعنى التعرف على مواطن القوة ومواطن الضعف فيما قامت به المدرسة من أعمال وما قدمته لتلاميذها من خبرات عن طرق استخدامها لوسائل معينة تمكنها من تحقيق أهدافها التربوية.

**رابعا: مسئوليات نحو البيئة والمجتمع :**

وتعنى أن جهد المدرسة لا يقتصر على جوانب التحصيل لدى التلاميذ ونقل التراث الثقافى من جيل إلى آخر بل يمتد نشاطها إلى خارج المدرسة كما تعنى التعاون المتبادل بين إدارة المدرسة والبيئة المحلية لتحقيق الهدف الذى منْ أجله أنشئت المؤسسات التربوية انطلاقا من مبدأ التكامل بين الهيئات المؤثرة فى تنشئة الأفراد.

**خامسا: مسئوليات نحو تهيئة الجو المناسب لليوم الدراسى :**

وتعنى حرص إدارة المدرسة على إجراء عمليات النظافة واتخاذ الإجراءات التنظيمية لتنفيذ البرنامج اليومى.(الطابور ، وضع بدائل لتذليل أى صعوبات مثل تنظيم الاحتياطى والإشراف اليومى) .

## الجانب الثاني: المعلم :

أحد مدخلات العملية التعليمية ، والقائم بالعمليات المستخدمة في تنفيذ المنهج بهدف تحقيق النمو المتكامل للتلميذ.

**مكونات أداء المعلم :**

**١ـ تعامل المعلم داخل البيئة المدرسية .**

وتعنى قيام المعلم بالتعامل مع كل من (تلاميذ ، إدارة مدرسية، زملاء، أولياء أمور) فى إطار من التعاون والعلاقات الإنسانية.

**٢ـ تخطيط المعلم للدرس**

ويعنى أن يكون التحضير مستوفيا للشروط المتفق عليها تربويا فى تحضير الدروس من (تحديد أهداف ، وسائل معينة ، أنشطة مصاحبة، تقويم ، واجب منزلى ... الخ) ، وذلك فى ضوء الالتزام بالخطة الزمنية والاسترشاد بدليل المعلم.

**٣ـ تنفيذ الدرس**

هى جميع الأساليب التى يستخدمها المعلم أثناء الحصة لتحقيق الأهداف التى حددها سلفا فى بداية التخطيط للدرس (التحضير).

**٤ـ تقويم المعلم للتلاميذ**

هى جميع الأساليب التى يستخدمها المعلم بمعرفة مدى تحقيق الأهداف التى تم تحديدها سلفا أو إلى أى مدى بلغ التلاميذ حد الإتقان فى التعلم.

هذه الأساليب التى تعطى المعلم الفرصة لتنويع أساليب تنفيذ الدرس لتحقيق الأهداف التى تم تحديدها سلفا.

## الجانب الثالث : الأنشطة التربوية :

مجموع الممارسات التى توفرها المدرسة لتلاميذها داخل الفصل وخارجه أو خارج المدرسة بهدف إكسابهم المهارات اللازمة لتحقيق النمو المتكامل لهم (عقلى ، اجتماعى ، ثقافى ، أخلاقى ، روحى).

**جوانب تقويم النشاط :**

**١ــ التخطيط**

يقصد به رسم سياسة عامة للأنشطة ووضع برنامج متكامل للأنشطة بصفة عامة ولكل نشاط على حدة ، وتوزيع هذا البرنامج على فترات تتناسب مع.

أ ــ لأهداف المراد تحقيقها.

ب ــ نوع النشاط.

ج ــ إمكانات المدرسة (مادية / بشرية).

مع الأخذ فى الاعتبار كيفية استغلال موارد البيئة للإسهام فى تحقيق الأهداف التربوية .

**٢ــ التنفيذ**

ويعنى جميع الوسائل الفعالة التى تساعد على تنفيذ الأنشطة التى تم تحديدها مسبقا والتى تساعد على تحقيق الأهداف المراد الوصول إليها لتحقيق النمو المتكامل للتلاميذ.

**٣ــ التقويم**

ويعنى جميع الأساليب التى تساعد على كشف نقاط القوة الضعف فى كل من التخطيط والتنفيذ لتنمية نقاط القوة وعلاج نقاط الضعف.

## الجانب الرابع : التلميذ :

النتاج النهائى لتفاعل كل من المدخلات والعمليات التى تتم داخل المدرسة كما تظهر فى سلوكه المعرفى والاجتماعى والأخلاقى والروحى.

## الجانب الخامس:المبنى المدرسى:

هو أحد مدخلات المنظومة التعليمية التى يتم بداخله تنفيذ العمليات اللازمة لتحقيق الأهداف التربوية بما يحتويه من (فصول ، معامل ، حجرات أنشطة ، ومجالات ، حجرات إدارة، حجرات معلمين ، أفنية ، ملاعب ، حدائق ، ...) والذى يؤدى حسن توظيفه إلى كفاءة تفاعله مع العمليات

والمدخلات الأخرى ، وهذا يؤدى بدوره إلى تحقيق أكبر قدر ممكـــن مـــن الأهداف التربوية.

**أدوار المقوم**

١- يجمع المعلومات والبيانات على الجانب المسند إليه تقويمه مع تدعيمــها بالشواهد والأدلة التى تثبت صحتها.

٢- يكتب تقريرا عن الجانب المسند إليه مهمة تقويمه.

٣- يشارك فى كتابة التقرير النهائى مع رئيس الفريق.

٤- يشارك فى وضع خطة تحسين أداء المدرسة مع رئيس الفريق.

**أدوار رئيس الفريق**

١- يوزع العمل بين أعضاء الفريق وينسق بينهم .

٢- يكون العلاقات الطيبة مع إدارة المدرسة.

٣- يجمع المعلومات من أعضاء الفريق.

٤- يعد التقرير النهائى.

٥- يحث الفريق دائما بروح الجماعة.

٦- يحث مدير المدرسة على المساعدة بفاعلية فى عملية التقويم من خلال:

أ ــ شرح المهمة التى يقوم بها فريق التقويم.

ب ــ توضيح أهمية هذا العمل فى تحسين أداء المدرسة.

٧- يجمع المعلومات الأساسية عن المدرسة (عدد التلاميذ ، عدد المدرسين، عدد الفصول ... الخ).

٨- يتأكد من إلمام الفريق بصورة شاملة عن المدرسة.

٩- يذلل الصعوبات التى تعوق عمل الفريق.

١٠- يناقش مدير المدرسة فى خطة العمل الموضوعة لتحسين الأداء.

١١- يطلع مدير المدرسة على ملخص النتائج التى توصل إليــها الفريــق لإعطاء المدرسة الفرصة لوضع خطة مستقبلية.

١٢- يستقبل تعليمات المركز ويقوم بنقلها إلى أعضاء الفريق.

**أدوار مدير المدرسة فى التقويم**

١- يتعاون ويقدم التسهيلات الضرورية لفريق التقويم مثل :
أ ـ توفير المكان المناسب لاجتماعات الفريق اليومية.
ب ـ الإجابة على استفسارات يحتاجها الفريق.
ج ـ تمكين الفريق من الإطلاع على أى سجلات تساعد فى جمع المعلومات.
٢- ينظم اجتماع لمجلس الآباء كممثل لأولياء الأمور وكذلك المعلمين وحثهم على التعاون مع فريق التقويم لإنجاز مهمته بفاعلية.
٣- يشترك مع رئيس الفريق فى وضع خطة العمل الخاصة بتحسين أداء المدرسة.
٤- يقوم بإعداد خطة مستقبلية فى ضوء خطة العمل التى يقوم بإعدادها فريق التقويم.
٥- يتابع العاملين بالمدرسة فى تنفيذ الخطة الموضوعة لتحسين أداء المدرسة كل فيما يخصه.

**موجهات عمل الفريق :**

١- جمع المعلومات من أكثر من مصدر (سجلات ، ملاحظة ، مناقشة).
٢- التركيز على العمليات واستخدام الموارد فى ضوء أثرها على المخرجات. (النمو المتكامل للتلميذ).
٣- المحافظة على أعلى مستوى من العلاقات الطيبة مع كل الذين تشملهم عملية التقويم.
٤- الاتصال بالمركز عند وجود أى صعوبة تعترض عملية التقويم ، وليس بالإدارة أو المديرية التعليمية.
٥- أن تتوافر فى الأحكام الشروط الآتية:-
أ ـ مستندة إلى شواهد وأدلة.

ب ــ تغطى كل جوانب العملية التعليمية.

ج ــ تستند إلى النظرة الجماعية للفريق.

٦- الالتزام بخطة وأخلاقيات عملية التقويم (الأمانة ، الوضوح ، الموضوعية فى إصدار الأحكام).

٧- أن تكون علاقة المقوم بالمدرسة هى علاقة مهنية حتى لا تؤثر على كتابة التقرير فيكون الحكم ذاتيا ، ومن خلال العلاقة المهنية لا يتحمل المقوم عبء حل المشكلات التى تعوق المدرسة عن أداء وظيفتها وحدة، وإنما يقوم بمساعدة المدرسة على حل هذه المشكلات.

**صياغة التقرير النهائى**

١- تتم صياغة التقرير النهائى فى ضوء موجهات عمل القسم ، فيركز على العمليات والمدخلات فى ضوء أثرها على النمو المتكامل للتلميذ.

٢- تتم صياغة التقرير بصورة مفصلة تتضمن معلومات كاملة بحيث:-

أ ــ يمكن وضع خطة عمل لتحسين أداء المدرسة.

ب ــ يمكن صانعى القرار من اتخاذ القرار السليم.

٣-أن يتضمن التقرير حيثيات إصدار الحكم على درجة للجودة التعليمية.

٤-أن يبرز التقرير مواطن القوة والضعف فى المدرسة بصورة محددة.

٥-أن ينتهى بملخص للنتائج التى توصل إليها الفريق.

**الأخطاء التى يمكن أن يقع فيها المقوم**

١-التحيز الشخصى.

٢-الاستنتاج والاستنباط من معلومات محدودة ينقصها الدليل على صحتها.

٣-الاعتماد على مصدر واحد من مصادر جمع المعلومات. مثل : الاعتماد على السجلات فقط.

٤-التسرع فى إصدار الحكم قبل تغطية جميع جوانب ما يقوم المقوم بتقويمه.

٥-البدء فى عملية التقويم قبل تحليل كل جانب من جوانب التقويم.

٦-اعتقاد المقوم أنه يملك سلطة التفتيش على المدرسة.

٧-عدم الالتزام بالمستويات الأخلاقية العامة.

٨-عدم مراعاة العوامل الخارجية التى تؤثر فى التقويم .

٩- عدم القدرة على إدارة عملية التقويم.

# الباب الخامس

## الإحصاء اللابارامترى الحديث

## فى العلوم السلوكية

# الفصل الحادى عشر

## مقدمة فى الإحصاء اللابارامترى الحديث

# الباب الخامس

# الإحصاء اللابارامترى الحديث فى العلوم السلوكية

## الفصل الحادى عشر

### مقدمة فى الإحصاء اللابارامترى الحديث

إن الباحث فى العلوم السلوكية يتقدم وينمو حسب قدرته علـــى إســتخدام المصطلحات المألوفة فى طرق غير مألوفة . وقد يكتشف الباحث أن مجـــال الإحصاء مختلف عن المعنى العام له .

ففى الجرائد والصحف وفى المجلات الأخرى الخاصة بالتفكير العـــادى أو البسيط أو الرائج ، يتم عرض الإحصـــاء كعلـم يجمـع مقـادير كبـيرة لمعلومات كمية ثم يلخص الأعداد الممثلة الخاصة بها من هذه المعلومات .

ولا شك أننا جميعا نعرف طريقة تحديد متوسط الأجر فى الساعة داخـل مصنع ما أو متوسط عدد الأطفال فى الأسر المصرية المتحضرة التى يعمـل فيها الأب فى وظيفة " أخصائى إحصاء " . لكن الباحث الذى ســجل بـأحد المناهج الإحصائية يعرف أن هذا الوصف إنما يمثل أحد وظائف الإحصاء .

إن المهمة الأساسية للإحصـــاء الحديـث هـو الإسـتدلال الإحصـائى Statistical inference. والإستدلال الإحصائى هو ما يختص بنوعين مـن المشكلات : تقدير بارامترات العينة ، وإختبارات الفروض . وفى هذا الكتـاب سنقتصر على النمط الأخير وهو إختبارات الفروض التى سنهتم بـها أساسـا فى هذا الكتاب .

ويخبرنا Webster أن فعل " يستدل " to infer يعنى أن نشتق إسـتنتاج أو نتيجة أو إحتمالية . فعندما نرى إمرأة ليس فى يدها دبلـة فـى الإصبـع الرابع ليدها اليسرى ، فإننا قد نستدل إنها غير متزوجة .

وفى الإستدلال الإحصائى ، نهتم بكيفية توضيح الإستنتاجات فيما يخص الأعداد الكبيرة من الأحداث على اساس ملاحظة جزء منها . والإحصاء يوضح الأدوات التى تشكل وتقنن الإجراءات للوصول إلى الإستنتاجات . وكمثال على ذلك ، أننا قد نرغب فى تحديد أى نوع من أنواع صلصة الطماطم (ثلاث أنواع) تميل الزوجات المصريات إلى إستخدامه . وعموما قد نجمع المعلومات فى هذا السؤال بوقوفنا بقرب من المحلات والسوبر ماركت ونحسب عدد العلب المشتراه من كل نوع وذلك على مدى يوم كامل . وبالتقريب فإن عدد الأنواع الثلاثة المشتراه ستكون غير متساوية . ولكن هل يمكن أن نستدل على أن النوع الأكثر مبيعا فى ذلك اليوم فى هذا المحل من هؤلاء المشترين هو فعلا النوع الأكثر إقبالا عليه من الزوجات المصريات ؟

لا شك أن هذا الإستدلال يعتمد على الماركة الأكثر إختيارا، وكذلك على المحل وأيضا المشترين الذين نلاحظهم .

إن إجراءات الإستدلال الإحصائى تقدم محاولات كثيرة لتوضيح الإستنتاجات من الدليل الذى توضحه العينات . إن منطقية هذه الإجراءات تكشف عن الشروط التى فى ضوئها ــ يجب أن تجمع هذا وتحدد الإختبارات الإحصائية كمية الفروق الملاحظة التى نثق فى أنها تمثل فروق حقيقية بين العينات المختلفة .

والمشكلة الأساسية للإستدلال الإحصائى هى تحديد ــ باستخدام الإحتمالات ــ ما إذا كانت الفروق الملاحظة بين عينتين تدل على أن مجتمعى العينتين توجد بينهم فروق حقيقية . والآن عندما نجمع مجموعتين من الدرجات بواسطة طرق عشوائية ، فإننا نميل لنكتشف أن هذه الدرجات تختلف لدرجة معينة . إن الفروق تحدث ببساطة بسبب عمليات الصدفة ثم

كيف يمكننا تحديد ــ فى أى حالة معطاة ــ ما إذا كانت الفــروق الملاحظــة ترجع فقط إلى الصدفة أم لا ؟

إن اجراءات الإستدلال الإحصائى تمكننا من تحديد بدلالة الإحتمالات ما إذا كانت الفروق الملاحظة تكون داخل المدى الذى يحدث ببساطة بواسطة الصدفة أو ما إذا كانت كبيرة بحيث إنها تدل على أن العينتيــن تكونــا مــن مجتمعات مختلفة .

مشكلة أخرى أساسية هى تحديد ما إذا كانت عينة الدرجات من مجتمــع نوعى معين . وهنا يجب أن نحدد إمكانية الإستدلال علــى أن المجموعــات المتعددة تختلف فيما بينها . إننا يجب أن نهتم فى هذا الكتاب بكل مــن هــذه الأنشطة الخاصة بالإستدلال الإحصائى .

وعندما نقدم الطرق الإحصائية الحديثة ، فــإن الأســاليب الأهــم فــى الإستدلال تظهر عند وضع فروض عديدة جيدة عن طبيعة المجتمــع الــذى أخذت منه العينة .

وحيث أن القيم الخاصة بالمجتمع هى "البارامترات" ، فإن هذه الأســاليب الإحصائية تسمى الإحصاء البارامترى **Parametric** وكمثال على ذلــك ، أن تكنيك الإستدلال قد يعتمد على الفرض الخاص بأن الدرجات قد أخذت مــن مجتمع إعتدالى التوزيع . أو أن تكنيك الإستدلال قد يعتمد على إفــتراض أن كل من فئات الدرجات قد أخذت من مجتمعات لــها نفــس التبــاين (ع٢) أو تشتت الدرجات . مثل هذه الأساليب تؤدى إلى إستنتاجات تشــمل محــددات **qualifies** مثل " إذا كانت الإفتراضات الخاصة بشكل المجتمعات صادقــة ، فإننا قد نستنتج أن ......

ولقد رأينا حديثا مدى تقدم عدد كبير من أساليب الإستدلال التى لم تقــدم فروض عن البارامترات . هذه الأساليب غير البارامترية الحديثة تحدث عنــد الإستنتاج الذى يتطلب دلائل أقل **fewer qualification** وعند إستخدام أحــد

هذه الأساليب يمكننا القول " بغض النظر عن شكل المجتمع ، قد نستنتج أن ........" هذه الأساليب اللابارامترية الحديثة هى التى سنهتم بها فى هذا الكتاب

وأحيانا نسمى الأساليب اللابارامترية" إختبارات الرتبة" Order tests, raking tests . وتقترح هذه العناوين طريقة أخرى تختلف عن الإختبارات البارامترية . وعند حساب الإختبارات البارامترية ، فإننا نجمع ونقسم ونضرب الدرجات التى نحصل عليها من العينات . وعندما نستخدم هذه العمليات الحسابية على الدرجات التى قد تكون غير عددية فى الحقيقة فهى تقدم تحريف أو تشويه فى هذه البيانات . وهنا نقع فى مشكلة إذ نشك فى أى الإستنتاجات من هذا الإختبار . لذلك فإنه من الجائز إستخدام الأساليب البارامترية فقط مع الدرجات التى تكون عددية حقيقة .

ومن ناحية أخرى فإن الإختبارات اللابارامترية تركز على رتبة أو ترتيب الدرجات وليس على القيم العددية ، وأن الأساليب اللابارامترية الأخرى تكون مفيدة حتى مع البيانات التى يستحيل أو يتعذر معها الترتيب (مثل البيانات التصنيفية ) . حيث أن الإختبار الاحصائى قد يركز على الفروق بين متوسطات مجموعتين من الدرجات ، فإن الإختبار اللابارامترى المكافىء قد يركز على الفروق بين وسيطين medians أن حساب المتوسط يتطلب عملية حسابية (الجمع ثم القسمة) . أما حساب الوسيط فيتطلب العد فقط .

إن مميزات إحصاء الترتيب order statistics للبيانات فى العلوم السلوكية (حيث الدرجات العددية تكون فى صورة قيمة فقط) تكون واضحة تماما . وسوف نناقش هذه النقطة بداخل الكتاب فى الفصل الثالث عشر الخاص بإختيار الإختبار الإحصائى المناسب الذى يناقش فيه أوجه الإختلاف بين الاختبارات البارامترية واللابارامترية .

وفى المحتوى الخاص بهذا الكتاب ، تم تخصيص بعض هذه الفصول لتقديم الإختبارات الإحصائية اللابارامترية . وتم تحديد الإختبارات بالفصول طبقا لتصميم البحث المناسب له فأحد الفصول يحتوى على هذه الإختبارات التى قد تستخدم عندما يرغب الباحث فى تحديد ما إذا كانت عينة فردية مشتقة من مجتمع خاص .

وخصص فصلان للإختبارات المفيدة عندما يرغب الباحث فى مقارنة الدرجات الناتجة من عينتين . وخصص أحد الفصول للإختبارات للعينات المرتبطة ، وإهتمت لإختبارات الأخرى بالعينات المستقلة . وبنفس النظام ، خصص فصلان الإختبارات الدلالة لعدد (٣ فأكثر) من العينات وأحدها لعدد k من العينات المرتبطة ، والأخر لعدد k من العينات المستقلة . وتناول الفصل الأخير مقاييس الإرتباط اللابارامترى ، وإختبارات الدلالة التى قد تفيد فى بعض منها .

وقبل قراءة هذه الفصول ينبغى قراءة الفصل الثانى عشر الذى خصص لمناقشة عامة عن إختبارات الفروق مثل : الجوانب الأساسية فى إختبار الفرض ، وبعض مفردات هذا الفصل قد يكون غير مألوف بصفة خاصة لذوى المعلومات القليلة فى نظرية الإستدلال الإحصائى ، ولا شك أن هذا الفصل به صعوبة واضحة .ونقترح هنا ضرورة العودة للمراجع المستخدمة فى هذا الفصل .

ويناقش الفصل الثالث عشر إختيار الأسلوب الإحصائى الأفضل لتحليل مجموعة من البيانات . وتشمل هذه المناقشة مقارنة بين الإختبارات الإحصائية البارامترية وغير البارامترية ، وتقدم للقارىء نظرية القياس Theory of Measurement . مرة أخرى ، قد يجد القارىء أنه بصدد مادة جديدة فى صفحات قليلة . ونقترح مرة أخرى بأن المادة الجديدة سوف تزداد عندما يتقدم القارىء خلال الفصول التالية .

وقد حاولنا قدر الإمكان ـ أن نجعل هذا الكتاب شمولى الفهم للباحث المبتدىء فى الإحصاء . ويزود الكتاب القارىء ببعض المعرفة عن الإحصاء الوصفى (المتوسط ، الوسيط ، الإنحراف المعيارى ، ......) ، الطرق البارامترية للإرتباط (بصفة خاصة طريقة بيرسون ر) ، أساسيات الإستدلال الإحصائى وإستخداماتها فى إختبار "ت" وتحليل التباين . وسيجد القارىء ذوى الخبرة فى التعامل مع الإحصاء وإختبارات الإحصاء المراجع الكافية التى تزوده بالفهم الكامل ؛

وأكثر من ذلك ، فقد حاولنا جعل الكتاب أكثر فهما للقارىء ذوى التدريب الرياضى المحدود بمقدمة فى الجبر . ولا شك أن هذا القارىء سيدرب نفسه على تعديل الإستجابات الإنفعالية السالبة تجاه الرموز ، رغم إحساسه بصعوبة كتب الإحصاء بسبب كثرة إستخدام الرموز . ومع التدريب والتأنى والتعامل مع الرموز ستختفى هذه الصعوبة .

إن القارىء ذوى التدريب الرياضى المحدود قد يجد مساعدة بصفة خاصة من الأمثلة الموضحة : حيث يفيد المثال فى إستخدام أى إختبار إحصائى .

إن الرموز تضيف صعوبة على المحتوى المتضمن لأنها مصطلحات عامة أو مجردة ، وهى تكسب الفرد بمعانى متعددة خاصة فى حالات نوعية معينة . لذلك فإننا عندما نتحدث عن عدد k من العينات ، فإننا نقصد أى عدد من العينات ٣ أو ٤ أو ٨ أو ٥ أو أى عدد آخر . وبالطبع إن كل رمز فى الأمثلة يكتسب قيمة عددية خاصة ، ولذلك فإن الأمثلة قد تجعل المناقشة ملموسة بدرجة أكثر للقارىء . كما تفيد الأمثلة فى توضيح دور وأهمية الإحصاء فى البحث لدى العالم السلوكى . وهذا يوظف لخدمة الباحثين فى العلوم الإجتماعية والنفسية والتربوية .

# الفصل الثانى عشر

# استخدام الإختبارات الإحصائية فى البحث

- مقدمة

- خطوات اختبار فروض البحث :

1. الفرض الصفرى
2. اختيار الإختبار الإحصائى
3. مستوى الدلالة وحجم العينة
4. توزيع العينة
5. منطقة الرفض
6. القرار

- مثال توضيحى

# الفصل الثاني عشر

## استخدام الإختبارات الإحصائية فى البحث

**مقدمة :**

فى العلوم السلوكية نقوم بإجراء البحث لتحديد إمكانية التحقق من قبول الفروض التى نشتقها من النظريات العامة للسلوك . وبمجرد إختيار فرض معين الذى يبدو أهميته فى نظرية معينة ، فإننا نجمع بيانات تجريبية تثمر عن معلومات مباشرة فى مدى إمكانية القبول لهذا الغرض . ولاشك أن قرارنا فيما يخص معنى هذه البيانات قد يؤدى بنا لنحتفظ أو نعدل أو نرفض الفروض وكذلك النظرية التى ينطلق منها هذا الفرض .

وحتى نصل إلى قرار موضوعى مثل : كيفية تكوين فرض خاص بمجموعة من البيانات ، فإننا يجب أن يكون لدينا إجراء موضوعى سواء لقبول أو رفض هذا الفرض . ولا شك أننا نؤكد على الموضوعية لأن أحد متطلبات الطريقة العلمية هو ضرورة أن يصل الفرد إلى الإستنتاجات العلمية ــ بواسطة الطرق العامة والتى قد تعاد مرة أخرى بواسطة باحثين مختصين.

هذا الإجراء الموضوعى يجب أن يعتمد على البيانات التى نحصل عليها فى بحثنا، وكذلك على المهمة التى نستعد فيها لإتخاذ قرارانا فيما يتعلق بالفرض الذى قد يكون غير صحيح .

### خطوات إختبار فروض البحث

إن الأسلوب المتبع غالبا ما يشمل على خطوات عديدة ، نذكر هنا هذه الخطوات مرتبة . وقد خصص هذا الفصل والذى يليه لمناقشة كل خطوة ببعض التفاصيل .

١. ضع الفرض الصفرى ($H_0$) .

٢. إختيار إختبار إحصائى (مع النموذج الإحصائى المصاحب) لإختبار صحة الفرض الصفرى من بين الإختبارات العديدة التى قد تستخدم مع التصميم المعطى للبحث ، إختر الإختبار الذى يقترب نموذجه من شروط البحث (بدلالة الفروض التى توضح إستخدام الإختبار) والتى تتفق متطلباته القياسية مع المقاييس المستخدمة فى البحث .

٣. عين مستوى دلالة ($\alpha$) وحجم العينة (N) .

٤. أوجد (أو افترض) توزيع العينة للإختبار الإحصائى تحت شرط الفرض الصفرى ($H_0$) .

٥. على أساس الخطوات السابقة من الثانى إلى الرابع، عرف منطقة الرفض.

٦. إحسب قيمة الإختبار الإحصائى ، بإستخدام البيانات التى نحصل عليها من العينة (أو العينات) . فإذا كانت هذه القيمة فى منطقة الرفض يكون القرار هو رفض الفرض الصفرى ($H_0$)، وإذا كانت هذه القيمة خارج منطقة الرفض يكون القرار هو عدم إمكانية رفض الفرض الصفرى ($H_0$) عند مستوى الدلالة المختار.

إن عدد من الإختبارات الإحصائية سنقدمها فى هذا الكتاب . وفى أغلب هذه النوعيات، سنعطى شرحا لمثال أو أكثر لإستخدام الإختبار فى البحث . وكل مثال سنتبعه بالخطوات الست المذكورة من قبل . ولا شك أن فهم أسباب كل خطوة من هذه الخطوات يكون أساسى لفهم دور الإحصاء فى إختبار فروض البحث .

## أ- الفرض الصفرى :The Null Hypothesis

إن الخطوة الأولى فى إتخاذ قرار هو وضع الفرض الصفرى ($H_0$) . والفرض الصفرى Null Hypothesis هو إفتراض عدم وجود فروق .

وإذا تم رفض الفرض الصفرى، فإن الفـــرض البديــل $(H_1)$alternative hypothesis يمكن قبوله . إن الفرض البديل هو الجملــة الإجرائيــة التــى يصيغها الباحث لفرض البحث . والفرض البحثى هو تخميــن مشــتق مــن النظرية تحت شرط الإختبار .

وعندما نريد إتخاذ قرار عن الفروق ، فإننا نختبر الفرض الصفـرى $H_0$ فى مقابل الفرض البديل $H_1$ والفرض البديل يؤكد على إمكانيــة قبولــه إذا رفض الفرض الصفرى .

أفترض أن نظرية علمية معينة تقودنا إلى التنبؤ بــأن مجموعتيــن مــن الأفراد يختلفان فى مقدار الوقت المستهلك فى قراءة الصحف اليومية . هـــذا التنبؤ هو إفتراض البحث . وإثبات هــذا التنبــؤ ســيؤيد النظريــة العلميــة الإجتماعية التى إشتق منها هذا الفرض .

وحتى نختبر هذا الفرض البحثى، فإننا نضعه فى شــكل إجرائــى مثــل الفرض البديل $H_1$ .

والفرض البديل هنا سيكون م١ ≠ م٢، بمعنى عدم تساوى مقدار الوقــــت المستخدم فى قراءة الصحف اليومية من قبل أفراد عينتيـــن . أمـــا الفـــرض الصفرى فهو تساوى المتوسطات م١ = م٢ ، بمعنى تساوى الوقت المنقضــــى من قبل أفراد العينتين فى قراءة الصحف اليومية . وإذا سمحت لنا البيانـــات برفض الفرض الصفرى، فإنه يمكن قبول الفرض البديل، وهذا سيدعم فرض البحث أو النظرية المشتق منها هذا الفرض .

إن طبيعة فرض البحث تحدد كيفية صياغة الفرض البديل . وإذا أوضــح فرض البحث إمكانية إختلاف مجموعتين فى المتوسطات، فإن الفرض البديـل يصاغ م١ ≠ م٢ . ولكن إذا تمكنت النظرية من التنبؤ بإتجاه الفـــروق، أى أن متوسط مجموعة معينة سيكون أكبر من الآخر، فإن الفرض البديل ســـيكون

أحد صورتين : م١ > م٢ أو أن م١ < م٢ ( حيث أن الرمز > يعنى اكبر من ) والرمز < يعنى أصغر من ) .

## ١ـ إختيار الإختبار الإحصائى: The choice of the statistical test

لقد أمكن تطوير وتحديث علم الإحصاء لدرجة أصبح لدينا غالبا تصميمات بحثية. وإختبارات إحصائية بديلة يمكن إستخداماتها حتى نصل إلى قرار عن الفرض . ولما كان لدينا إختبارات بديلة، فإننا نحتاج لأساس عقلى معين للإختيار من بينها . وحيث أن هذا الكتاب يهتم بالإختبارات اللابارامترية ، فإن الإختيار بين الاحصاء (البارامترى ، اللابارامترى) يعتبر أحد الموضوعات الأساسية . لذلك فإن مناقشة هذه النقطة قد خصص لها فصل معين . ويكشف الفصل الثالث عشر عن مناقشة مفصله على أساس الإختيار من بين الإختبارات المختلفة التى تطبق على تصميم بحثى معلوم .

## ٢ـ مستوى الدلالة وحجم العينة :

## The level of significance and the sample size

عندما نذكر الفرض الصفرى والفرض البديل، وعندما نختار الإختبار الإحصائى المناسب للبحث، فإن الخطوة التالية هى تحديد مستوى دلالة (α) وإختيار حجم العينة (N) .

### مستوى الدلالة : Level of significance

لقد أشرنا فيما تقدم إلى أن الباحث يختبر الفرض الصفرى لأجل التوصل إلى اجابات لتساؤلاته المطروحة فى بحثه ، فعند إختبار الفرض الصفرى يتمكن الباحث من معرفة إحتمالات الصدفة بشىء من الدقة . فالباحث يفترض أن الفرض الصفرى الذى نختبره والذى يقول بعدم وجود تأثير

للمتغير المستقل على المتغير التابع أو أن العينة لا تمثل المجتمع، يفترض أنه صحيح، أى أنه فى الواقع أن المتغير المستقل لا يؤثر فى المتغير التابع، ولذلك فإنه يختبر مدى صحة هذا الإفتراض بحساب إحتمال الحصول على هذه النتيجة عن طريق الصدفة، فإذا كان هذا الإحتمال مساويا أو أقل من مستوى إحتمال معين فإنه يرفض الفرض الصفرى، ويسمى هذا الإحتمال بمستوى الدلالة، ومن الطبيعى فإن رفض الفرض الصفرى يؤدى إلى قبول الفرض البديل، وعند رفض الفرض الصفرى فإن بإمكان الباحث أن يقول بأن النتائج ذات دلالة إحصائية، أما إذا حصل الباحث على مستوى إحتمال أخر أكبر من مستوى الإحتمال (الدلالة) المحدد فإن إستنتاج الباحث هو أنه فشل فى رفض الفرض الصفرى وهذا يعنى أيضاً بأنه لا يستطيع قبول الفرض البديل .

- ويحدد مستوى الدلالة عادة فى بداية إجراء التجربة أو عند تصميم البحث، أما ما هو حجم أو مقدار هذا المستوى الذى يجب أن يحدده الباحث لكى يرفض الفرض الصفرى، فإن هناك شبه إتفاق على أن مستويات الدلالة (٠,٠٥) ، (٠,٠١) ، (٠,٠٠١) هى التى يفضل إتخاذها كمعيار للرفض ، ويرى بعض الباحثين أن الإتفاق على إستخدام هذه القيم لمستويات الدلالة تساعد الباحثين على مقارنة نتائج بحوثهم مع نتائج البحوث والتجارب الأخرى، ذلك أن إختيار كل باحث لمستوى دلالة حسب رغبته كأن يكون (٠,٠٢) أو(٠,٦) أو (٠,٠٩) مثلا سيؤدى إلى صعوبة فى إجراء المقارنات بين النتائج الخاصة بمختلف التجارب والبحوث الأخرى التى تجرى عادة حول نفس المتغيرات .

ومما يجدر ذكره أن بعض الباحثين يرون عدم ضرورة تحديد مستوى الدلالة مقدما وإنما على الباحث إجراء تجربته أو بحثه ثم ملاحظة النتائج فيما بعد ليتضح عند أى مستوى للدلالة يمكن رفض الفرض الصفرى ، ويؤكد البعض على أن تحديد مقدار مستوى الدلالة يرتبط بعدة عوامل منها

نوع البحث وأهدافه ومجالات إستخدام نتائجه، ولذلك يرى هذا الفريق من الباحثين أن مستوى الدلالة يجب ألا يزيد قيمته عن (٠,٠٠١) في بعض البحوث في حين يمكن قبول مستوى الدلالة (٠,٠٥) في بحوث أخرى، ويرى البعض أن أكبر قيمة يمكن القبول بها لمستوى الدلالة هي (٠,٠٠٠١) عندما يراد صرف مبالغ كبيرة في ضوء نتائج البحث .

ولأجل توضيح معنى مستوى الدلالة بمثال تطبيقي، لنفرض أن أحد الباحثين أراد دراسة قدرة الأطفال في عمر معين على التمييز بين مفهومين معينين فإختار عينة من (١٠) أطفال ووجد أن (٩) منهم إستجابوا بصورة صحيحة في حين فشل واحد منهم في ذلك، فإذا أراد الباحث إختبار الفرض الصفرى الذي يقول بعدم استطاعة الأطفال في هذا العمر على التمييز بين هذين المفهوميين أو بمعنى أخر أن عدد الإستجابات الصحيحة تساوى عدد الإستجابات الخاطئة وذلك لأنه عن طريق الصدفة يمكن إحتمال الإستجابات الخاطئة مساوية لإحتمال الإستجابات الصحيحة، فالباحث لأجل إختبار هذا الفرض الصفرى حدد مستوى الدلالة (٠,٠٥) كمعيار لرفض الفرض الصفرى، إن التوزيع النظرى لذى الحدين the binomial test والذى سيشار إليه في الفصول القادمة يبين أنه في حالة كون عدد أفراد العينة = ١٠ هناك إحتمال أن تكون الإستجابات الصحيحة عددها (٩) عن طريق الصدفة ٩٨ مرة في كل ١٠٠٠٠ مرة أى ٠,٠٠٩٨أى أن الباحث إذا كرر هذ التجربة (١٠٠٠٠) مرة فإن هناك إحتمال أن تلعب الصدفة دورها (٩٨) مرة لتكون الإستجابات الصحيحة (٩) من (١٠)، وحيث أن الباحث حدد مستوى الدلالة الذى يعتبره معيارا لرفض الفرض الصفرى بمقدار (٠,٠٥) . أى أنه يرفض الفرض الصفرى إذا كان إحتمال الإستجابات الصحيحة (٩) من (١٠) يتكرر (٥٠٠) مرة كل (١٠٠٠٠) تجربة، وحيث أن الباحث قبل بهذا المعيار وحيث أن الإحتمال النظرى (٠,٠٠٩٨) أصغر من (٠,٠٥) فإن الباحث يستطيع إذن رفض الفرض الصفرى عند المستوى الذى حدده .

ويمكن من هذا المثال معرفة السبب الذى يجعل الباحث أكثر قناعة بنتائجه عندما يكون مستوى الدلالة صغيرا جدا كأن يكون (٠,٠٠٠١)، ذلك أن مثل هذا المستوى يعنى أن إحتمال أن تكون النتيجة التى حصل عليها جاءت عن طريق الصدفة مرة واحدة فى كل (١٠٠٠٠) مرة وهو إحتمال صغير جدا، ولهذا فإن مثل هذا الباحث يكون أكثر ثقة فى تعميم النتائج التى توصل إليها من العينة التى إختارها إلى المجتمع موضوع البحث والذى سحبت منه تلك العينة .

**الخطأ من النمط الأول والخطأ من النمط الثانى :**

قلنا أن الباحث يختبر الفرض الصفرى وفى ضوء هذا الإختبار إما أن يرفضه أو يقبله، كما تبين لنا أن الباحث يختبر هذا الفرض الصفرى عند مستوى دلالة معين، وهذا يعنى أنه معرض دائما للخطأ ما دام رفض الفرض أو قبوله لم يكن متأكدا منه مائة فى المائة . إن إختبار الفرض الصفرى عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) يعنى أن هناك إحتمالا لو أن الباحث كرر تجربته أو بحثه (١٠٠) مرة فإن النتيجة التى يحصل عليها ستكون عن طريق الصدفة (٥) مرات، لذا فإن الباحث لا يدرى فى الواقع إن كانت النتيجة حصل عليها نتيجة رفضه للفرض الصفرى عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) كانت واحدة من هذه المرات الخمسة أم لا ، أى أنه لا يدرى إذا وقع فى الخطأ أم لا، ولذلك فإنه يمكن أن يقع فى واحد من نوعين من الخطأ، ويسمى النوع الأول بالخطأ من النمط الأول Type one error ، فى حين يسمى النوع الثانى بالخطأ من النمط الثانى type two error . ويعرف النوع الأول من الخطأ بأنه رفض الفرض الصفرى عندما يكون هذا الفرض فى الواقع صحيحا، أما النوع الثانى من الخطأ فهو عدم رفض الفرض الصفرى (قبوله) عندما يكون ذلك الفرض فى الواقع غير صحيح .

ولتوضيح هذين المفهومين ، نعود إلى المثال السابق المتعلق بدراسة قدرة الأطفال على التمييز بين مفهومين ، فقد لا حظنا أن الباحث إستطاع

رفض الفرض الصفرى عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) ، كما لاحظنا أن إحتمال أن تكون النتيجة عن طريق الصدفة كانت (٠,٠٠٩٨) . إن رفض الباحث للفرض الصفرى يعنى أنه يقول بأن النتيجة التى حصل عليها لم تكن عن طريق الصدفة ، ولكن لنفترض أن هذه النتيجة التى حصل عليها الباحث هى فى الواقع كانت عن طريق الصدفة (ومن الطبيعىفإن الباحث أو أى شخص آخر لا يعرف ذلك مطلقا) فالباحث هنا رفض فرض صفرى يقول بأن النتيجة جاءت مصادفة ، وهى فى الواقع جاءت مصادفة (كما إفترضنا) ، ولذا فإنه وقع فى الخطأ من النمط الأول ولنطلق عليه الرمز α .

لنفرض أن الباحث نفسه أراد اختبار نفس الفرض الصفرى عند مستوى (٠,٠٠١) أى أنه لا يرفض الفرض الصفرى إلا إذا كان احتمال الصدفة يلعب دوره فى (١٠) حالات عند تكرار التجربة (١٠٠٠٠) مرة ، ففى هذه الحالة فإنه سوف لا يستطيع رفض الفرض الصفرى بل يقبله لأن الإحتمال النظرى مقداره كما لاحظنا (٩٨) مرة مصادفة فى كل (١٠٠٠٠) مرة أى أكثر من المعيار الذى حدده الباحث، ولكن لنفرض أن الباحث على الرغم من عدم رفضه للفرض الصفرى أى أنه اعتبر النتيجة التى حصل عليها جاءت عن طريق الصدفة فإن النتيجة فى الواقع كانت ليست مصادفة وإنما على عكس ما يقول الفرض الصفرى ، فإن الباحث يكون قد قبل فرضا صفرى هو فى الواقع غير صحيح ، وهنا يكون قد وقع فى الخطأ من النمط الثانى ولنطلق عليه الرمز β .

ومن الطبيعى فإن أى باحث لا يعرف فيما إذا كان قد وقع فى أحد نوعى الخطأ أم لا ، لأن تحديد ومعرفة الوقوع فى الخطأ يتم عندما يدرس المجتمع بأكمله ، فالباحث لو كان يعرف الحقيقة أساسا لما قام بإختبار الفرض الصفرى .

ولذلك وجب على الباحث أن يبذل جهده للتغلب على الوقوع فى الخطأ والتقليل من احتمال حدوثه ، ويمكن التقليل من احتمال الوقوع فى

الخطأ من النمط الأول بإنقاص مستوى الدلالة الذى يختبر عندهـا فرضـه الصفرى إلى مستويات أدنى فبدلاً من اختبار الفرض عند مسـتوى الدلالـة (٠,٠٥) يختبره عند مستوى (٠,٠١) مثلاً، وذلك لأن الصدفة تلعـب دوراً أكبر فى الحالة الأولى مما هى عليه فى الحالة الثانية ، إلا أن انقاص احتمال الوقوع فى الخطأ من النمط الأول يزيد من احتمال الوقوع فى الخطـأ مـن النمط الثانى وذلك لأن تخفيض مستوى الدلالة يؤدى إلى صعوبـة رفـض الفرض الصفرى وهذا بدوره يزيد من التعرض للخطأ من النمط الثانى .

إن احتمال التعرض إلى هذين النوعين من الخطأ يجعل من الصعب بـل من المستحيل معرفة الحقيقة فى نتائج تجربة واحدة أو بحث واحد ولذا فـإن إعادة إجراء نفس التجارب والبحوث لها أهمية كبيرة فى التوصل إلى الحقيقة التى هى هدف العلم الأساسى .

### قوة الإختبار Power of the test

قلنا أن رفض الباحث او قبوله للفرض الصفرى يؤدى إلى إتخاذ قـرار معين بشأن الفرض البديل ، كما أشرنا إلى أن الباحث عند إختباره للفـرض الصفرى وفى إتخاذه للقرارات يكون معرضا لنوعيـن مـن الخطـأ إلا أن الباحث نتيجة إجراء عملياته الإحصائية قد لايقع فى مثل هذين الخطأين .

إن إحتمال أن تكون نتائج التجربة تساعد على رفض الفرض الصفـرى عندما يكون خاطىء أو إحتمال قبول الفرض البديل عندما يكـون الفـرض البديل صحيحا، وإحتمال إتخاذ قرار صحيح عندما يكون الفرض الصفـرى خاطىء يسمى قوة الإختبار ، ويعبر عنه رمزيا بعلاقته بالخطأ مـن النمـط الثانى بـ ($1 - \beta$)، وهذا يعنى أن قوة الإختبار ذات علاقة بحجم $\beta$ فكلمـا إزداد حجم هذا الخطأ كلما إنخفض مقدار قوة الإختبار وهـو يـتراوح فـى مقداره عادة بين (صفر) كحد أدنى و (١) كحد أعلى ، ويعتبر قوة الإختبـار ما بين ٠,٤٠ ــ ٠,٦٠ فى البحوث التربوية والنفسية والإجتماعية مقبولا .

مقداره عادة بين (صفر) كحد أدنى و (١) كحد أعلى ، ويعتبر قوة الإختبار ما بين ٠,٤٠ ـ ٠,٦٠ فى البحوث التربوية والنفسية والإجتماعية مقبولا .

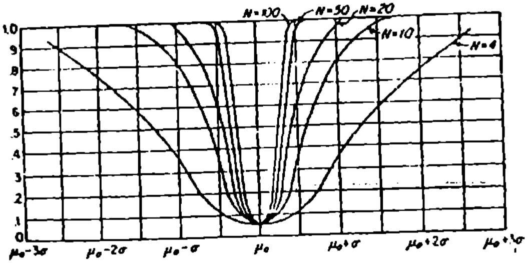
وتتباين الأساليب الإحصائية المستخدمة فى إختبار الفروض الصفرية فى مدى قوتها، والأساليب الإحصائية التى تميل إلى رفض الفرض الصفرى الخاطىء تسمى أساليب أكثر قوة من غيرها ، هناك عدد من الأساليب الإحصائية التى يمكن إستخدامها مع نفس البيانات ، إلا أن الأساليب الأقل قوة يفضل إستخدامها فى البحوث ذات العينات الكبيرة وذلك لأن زيادة حجم العينة يؤدى إلى التغلب على المشكلات المتعلقة بقوة الإختبار .

وعمليا، فإنه من المعتاد تحديد قيم $\alpha$ ، N وعندما يتم تحديد $\alpha$ (مستوى الدلالة) ، N (حجم العينة) ، يمكن تحديد $\beta$ ، هذا وتوجد علاقة عكسية بين إحتمالية حدوث نوعى الخطأ . وإذا إنخفضت النسبة $\alpha$ ، فإن النسبة $\beta$ ستزيد وذلك على أى مستوى من حجم العينة . وإذا أردنا نقص إحتمالية الخطأين ، فعلينا بأن نزيد من حجم العينة .

إن قوة الإختبار تعرف على أنها إحتمالية رفض الفرض الصفرى عندما يكون فى الحقيقة خاطىء . بمعنى أن :

قوة الإختبار = ١ - إحتمال الحصول على الخطأ من النمط الثانى .

إن المنحنيات فى جدول (١) توضح أن إحتمالية الوقوع فى الخطأ من النوع الثانى $\beta$ يقل عندما يزداد حجم العينة N ، ولذلك فإن قوة الإختبار تزداد مع زيادة حجم العينة . ويوضح جدول (١) الزيادة فى قوة الإختبار ثنائى الذيل مع زيادة حجم العينة $N = 4, 10, 20, 56, 100$ . وقد أخذت عدة عينات من مجتمعات ذات التوزيع الإعتدالى Normal يبلغ تباينها $\sigma^2$.




شكل (١٠)

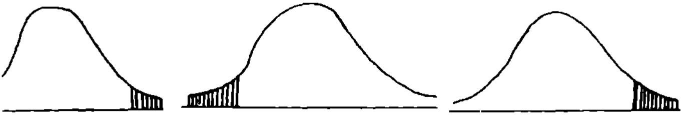
منحنيات القوة للإختبار ثنائى الذيل عند مستوى دلالة (٠,٠٥) مع تغير أحجام العينات

كما يوضح الشكل السابق أنه عندما يكون الفرض الصفرى صحيحاً، فإن المتوسط الحقيقى $\mu_o$ ، وأن إحتمالية رفض الفرض الصفرى = (٠,٠٥) وهذا هو المفروض، نظراً لأن α = (٠,٠٥) وهى نعطى إحتمالية رفض الفرض الصفرى عندما تكون فى الحقيقة صواباً .

**إختبار ذو النهاية الواحدة وإختبار ذو النهايتين :**

أن الفرض البديل بمكن أن يكون ذات إتجاه واحد أو عديم الإتجاه، وقد ميزنا بين هذين النوعين وقارنا بينهما، وفى الواقع فإنه عند إستخدام إحدى الطرق الإحصائية فى إختبار الفروض الصفرية ينبغى الأخذ بنظر الإعتبار نوع الفرض البديل من حيث إتجاه، فإذا كان عديم الإتجاه فإن القيم المحسوبة فى ضوء نتائج التجارب والبحوث تقارن مع التوزيع النظرى الخاص بما يسمى بإختبار ذى النهايتين (الذيلين) ، أما إذا كان الفرض البديل ذات إتجاهه واحد فنقارن النتائج مع التوزيع النظرى الخاص بما يسمى بإختبار ذو النهاية الواحدة، ويقصد بالنهاية الواحدة أو النهايتين جانبى منحنى التوزيع النظرى، ففى إختبار ذى النهاية الواحدة تكون منطقة الرفض فى جهة واحدة أو نهاية واحدة من التوزيع قد تكون الجهة اليمنى أو الجهة اليسرى حسب نوع الفرض البديل وكما أشرنا إلى ذلك سابقا، أما فى إختبار

ذى النهايتين، فإن منطقة الرفض تكون على جهتى التوزيع وكما هو موضح فى الأشكال التالية :



أ
اختبار ذي النهاية الواحدة
منطقة الرفض على يمين
الشكل

ب
اختبار ذي النهاية الواحدة
منطقة الرفض على الجهة
اليسرى

حـ
اختبار ذي النهايتين
منطقة الرفض على ا

ومنطقة الرفض هى المنطقة التى تمثل إحتمال رفض الفرض الصفرى عندما يكون صحيحا أى مستوى الدلالة ($\alpha$) .

ويحدد الباحث عادة نوع الإختبار سواء كان ذو نهاية واحدة أو نهايتين مقدما وقبل إجراء البحث أو التجربة وذلك فى ضوء الإطار النظرى لبحثه أو نتائج الدراسات المشابهة الأخرى، فمثلا إذا كان الباحث يفترض تفوق المجموعة التجريبية على المجوعة الضابطة فى ضوء نتائج دراسة اخرى أو ملاحظات علمية محددة فإنه يستخدم إختبار ذو النهاية الواحدة فى الجهة اليمنى لأنه يتوقع أن يكون الفرق موجبا وبالتالى فإن القيمة المحسوبة تكون موجبة . أما إذا كان هدف الباحث أن يتعرف على مدى وجود تأثير أو فروق بين المجموعتين بغض النظر عن إتجاه هذا الفرق أو طبيعة ذلك التأثير فإنه يستخدم إختبار ذى النهايتين .

ومن المعلوم أن القيم الخاصة بالتوزيعات النظرية والواقعة فى الجهة اليمنى منها تكون موجبة فى حين تكون القيم الواقعة فى الجهة اليسرى سالبة، ولذلك لكى يرفض الباحث الفرض الصفرى فى إختبار ذى نهاية واحدة ينبغى أن تكون إشارة القيمة المحسوبة من بيانات العينة متفقة ومشابهة لإشارة النهاية الخاصة بالتوزيع النظرى ، فإذا كان إفتراض الباحث

(الفرض البديل) أن تكون القيمة موجبة فإنه يقارن النتيجة التى يحصل عليها مع النهاية اليمنى والعكس بالعكس حيث تقارن القيمة السالبة مع القيمة النظرية الموجبة والسالبة على نهايتى التوزيع .

من هذه المناقشة، يمكن للقارىء أن يفهم النقاط الخمس الآتية التى تلخص ما كتب عن إختبار مستوى الدلالة وحجم العينة :

١. إن مستوى الدلالة ($\alpha$) هو إحتمال أن يعطى الإختبار الإحصائى قيمة تحت شروط رفض الفرض الصفرى عندما يكون فى الحقيقة صوابا. معنى ذلك أن مستوى الدلالة يشير إلى إحتمالية الوقوع فى خطأ من النمط الأول .
٢. أن $\beta$ هى إحتمالية أن يعطى الإختبار الإحصائى قيمة تحت شروط قبول الفرض الصفرى عندما يكون فى الحقيقة خطأ . معنى ذلك أن $\beta$ تعطى إحتمالية الوقوع فى الخطأ من النمط الثانى .
٣. أن قوة الإختبار ($1-\beta$) تكشف عن إحتمالية رفض الفرض الصفرى عندما يكون فى الحقيقة خطأ (ولذلك يجب رفضه) .
٤. أن قوة الإختبار ترتبط بطبيعة الإختبار الإحصائى المختار . كما أن قوة الإختبار ترتبط بالفرض البديل ($H_1$) . و إذا كان الفرض البديل له إتجاها، هنا يجب إستخدام الإختبار ذى الذيل الواحد . ويجب أن نعلم أن الإختبار أحادى الذيل أكثر قوة من الإختبار ثنائى الذيل، وهو ما يتضح من تعريف قوة الإختبار .
٥. بصفة عامة فإن قوة الإختبار الإحصائى تزداد مع زيادة حجم العينة.

## ٤ـ توزيع العينة The sample Distribuation

عندما يختار الباحث إختبار إحصائى معين للتعامل مع بياناته ، عليه أن يحدد توزيع العينة للإختبار الاحصائى .

إن توزيع العينة يعتبر توزيع نظرى، وهو ذلك التوزيع الذى نحصل عليه إذا أخذنا جميع العينات المحتملة لنفس الحجم من نفس المجتمع، على أساس أن تكون كل عينة عشوائية . وبطريقة أخرى يمكن القول أن توزيع العينة هو التوزيع (تحت شرط الفرض الصفرى $H_0$) لجميع القيم المحتملة (مثلا المتوسط $\bar{x}$) التى يتم حسابها من العينات العشوائية متساوية العدد .

إن توزيع العينة من الناحية الإحصائية ــ يوضح الإحتمالات (تحت شرط الفرض الصفرى ) المصاحبة ببعض القيم العددية المحتملة للإختبار .

وعندما يكون توزيع متغير ما هو التوزيع الإعتدالى، فإن هذا التوزيع يمكن وصفه من خلال المتوسط والإنحراف المعيارى .

وافترض أننا نرغب فى ــ قبل رسم العينة ــ معرفة الإحتمال المصاحب لحدوث قيمة خاصة للمتوسط الحسابى للعينة $\bar{x}$ ، أى أن الإحتمال تحت شرط الفرض الصفرى لحدوث قيمة كبيرة لا تقل عن قيمة المتوسط $\bar{x}$. وذلك عند إختيار عينة عشوائية من مجتمع ما بمعرفة متوسط $\mu$ ، وإنحرافه المعيارى $\sigma$ .

وبمعنى اخر ، إذا كان حجم العينة N كبير بدرجة كافية ، فإننا يمكن وصف توزيع العينة x على النحو الآتى :

- يكون التوزيع إعتداليا بالتقريب .
- له متوسط مساوى لمتوسط المجتمع $\mu$.
- له إنحراف معيارى مساوى للقيمة المناظرة للمجتمع بالقسمة على الجذر التربيعى لحجم العينة : أى أن $\sigma_x = \dfrac{\sigma}{\sqrt{N}}$ .

وكمثال على ذلك إفترض أنه فى مجتمع طلاب الجامعات الأمريكية وجد أنه بقياس بعض السمات السيكولوجية ، فإن التوزيع يتصف بما يأتى : $\mu = ١٠٠$ ، $\sigma = ١٦$

والمطلوب هنا هو التعرف على إحتمالية الحصول على عينة عشوائية من ٦٤ حالة من هذا المجتمع . ونريد الحصول على درجة المتوسط في هذه العينة $\bar{x}$ ، هل هي كبيرة مثل ١٠٤ .

إن نظرية الحدود المركزية Centeral limit theorim تزودنا بتوزيع العينة ذات المتوسط $\bar{x}$ بجميع العينات ذات الحجم ٦٤ ، بأنها ستوزع إعتداليا ، وسيكون لها متوسط حسابى مساوى ١٠٠ ($\mu$) وإنحراف معيارى مساوى

$$= \frac{\sigma}{\sqrt{N}} = \frac{١٦}{\sqrt{٦٤}} = ٢ .$$

ويمكننا القول أن ١٠٤ تختلف عن ١٠٠ بواسطة إثنين من الأخطاء المعيارية . وبالرجوع إلى جدول A يتضح أن الإحتمالية المصاحبة لحدوث — تحت شرط الفرض الصفرى $H_0$ — قيمة كبيرة مثل $\bar{x}$ [بمعنى القيمة $\bar{x}$ التى لها أخطاء معيارية فوق المتوسط بمقدار ٢ على الأقل $Z \geq ٢$ ] هو $P < ٠,٠٢٣$ .

من هذه المناقشة وهذا المثال يتضح أنه بمعرفة توزيع العينة لبعض الإحصائيات ، يمكننا معرفة إحتمالية حدوث قيم عددية معينة لهذه الإحصائيات. هذا وستوضح التدريبات القادمة كيفية الإستفادة من هذه التعبيرات الإحتمالية فى إتخاذ قرار عن الفرض الصفرى $H_0$ .

## ٥ـ منطقة الرفض The Region of Rejection

إن منطقة الرفض هى منطقة على توزيع العينة . ويشتمل توزيع العينة على القيم المحتملة للإختبار الإحصائى تحت شرط الفرض الصفرى $H_0$ وتتكون منطقة الرفض من فئة فرعية من هذه القيم المحتملة ويمكن إعطائها الرمز $\alpha$ .

وبمعنى اخر أن مدى الرفض يتكون من فئة من القيم المحتملة المتطرفة عند صحة الفرض الصفرى، والإحتمالية $\alpha$ تكون صغير جداً لدرجة أن العينة التى تلاحظها واقعيا تعطى قيمة داخلها . أن الإحتمالية المصاحبة بأى قيمة فى منطقة الرفض تكون أقل من أو تساوى ( $\leq$ ) $\alpha$ .

إن موقع منطقة الرفض يتأثر بطبيعة الفرض البديل $H_1$ . وإذا أشار الفرض البديل للتنبؤ بإتجاه الفروق ، فإنه يمكن إستخدام الإختبار أحادى الذيل One tail .

أما إذا كان الفرض البديل $H_1$ لا يشير إلى التنبؤ بإتجاه الفروق، فإنه يمكن إستخدام الإختبار ثنائى الذيل two tail . إن الإختبارات أحادية وثنائية الذيل تختلف فى مكان Location (وليس فى الحجم ) منطقة الرفض بمعنى أنه فى الإختبار أحادى الذيل فإن منطقة الرفض تكون ذات نهاية (ذيل) واحدة لتوزيع العينة . أما فى الإختبار ثنائى الذيل، فإن مدى الرفض يقع فى كلا نهايتى توزيع العينة .

ويعبر عن حجم منطقة الرفض بالرمز $\alpha$ ، وهو مستوى الدلالة فإذا كانت $\alpha$ = ٠.٠٥ ، فإن حجم مدى الرفض يكون ٥% من الفراغ الداخلى المحتوى تحت المنحنى فى توزيع العينة .
ويوضح شكل (٢) مناطق الرفض للإختبار أحادى وثنائى الذيل فى حالة $\alpha$ = ٠.٠٥ . لاحظ أن هاتين المنطقتين يختلفان فى الموقع وليس فى حجم العينة .

اى المساحة المظللة توضح منطقة الرفض أحادى الذيل عندما يكون مستوى الدلالة α = ٠,٠٥.

إن المساحة المظللة توضح منطقة الرفض ثنائية الذيل عندما يكون مستوى الدلالة α = ٠,٠٥.

شكل رقم (٢)

## ٦ــ القرار :

إذا أعطى الإختبار الإحصائى قيمة داخل منطقة الرفض ، فإننا نرفض الفرض الصفرى .

والسبب وراء هذه العملية بسيط جدا، إذا كانت الإحتمالية المصاحبة ــ تحت شرط الفرض الصفرى ــ قيمة معينة صغيرة جداً فى توزيع ، فإننا قد نوضح الحدوث الحقيقى لهذه القيمة بطريقتين :

أولا : أننا قد نشرحها بإتخاذ قرار أن الفرض الصفرى يكون خاطىء .
ثانيا: أننا قد نشرحها بتوضيح إمكانية وقوع حدث بعيد الإحتمال .

وفى العملية القرارية نقوم بإختيار التوضيح الأول، وأحيانا بالصدفة قد يكون الإختيار الثانى هو الأفضل والأصح . وفى الحقيقة فإن إحتمالية صواب التوضيح الثانى هو ما نرمز له بالرمز α . وذلك عند إمكانية رفض الفرض الصفرى عندما يكون صحيح وهو ما يطلق عليه الخطأ من النمط الأول .

وعندما تكون الإحتمالية المصاحبة بقيمة ملاحظة لإختبار إحصـــائى أقل من أو يساوى قيمة محددة مسبقا $\alpha$ ، فإننا نستنتج أن الفرض الصفـــرى $H_0$ يكون خاطىء . هذه القيمة الملاحظة تسمى دالة Significant ويرفض الفرض الصفرى $H_0$ عند حدوث نتيجة دالة . أن القيمة الدالـــة هـــى التـــى يكون فيها الإحتمالية المصاحبة لحدوث الفرض الصفرى (كما هـــو موضـــح بواسطة توزيع العينة ) أقل من أو يساوى $\alpha$ .

## مثـــــال توضيحي

سنذكر في هذا الكتاب أمثلة لبعض القرارات الإحصائية وذلك فيمـــا يتعلق بالإختبارات الإحصائية اللابارامترية، وسنعطي مثالاً يوضــــح كيفيـة الوصول إلى قرار إحصائي وذلك حتى يمكن توضيح النقاط المذكـــورة فـــي هذا الفصل .

افترض أننا نشك في انحياز عملة معدنية ، و هذا الشك يكـــون فـــي رمي هذه العملة على الأرض علي وجه الصورة . وحتى نختبر هذا الشــــك (الذي أطلقنا عليه فرض بحثي research hypothesis ) علينـــا أن نكـــرر رمي العملة أثنى عشرة مرة ونلاحظ مدى تكرار الوقوع على أي وجه .

الحـــــــــل

***الخطوة الأولى : الفرض الصفري :**

$$H_0 : \quad P(H) = P(T) = \frac{١}{٢}$$

معنى ذلك أنه لا توجد فروق بين إحتمالية حـــدوث وجـــه الصـــورة P(H) ، وإحتمالية حدوث وجه الكتابة P(T) .

أما الفرض البديل $H_1$ فهو $P(H) > P(T)$

***الخطوة الثانية : الإختبار الإحصائي :**

إن الإختبار الإحصائي المناسب لإختبار الفرض الحالي هو إختبـــار ذي الحَدين The binomial test الـــذي يعتمـــد علـــى The binomial expansion

***الخطوة الثالثة : مستوى الدلالة :**

نضع هنا مستوى الدلالة α = ٠,٠١ ،

N = ١٢ = عدد الرميات المستقلة للعملة.

*** الخطوة الرابعة : توزيع العينة :**

إن توزيع العينة الذى يعطى إحتمالية الحصول على x (من المرات) لوجه الصورة ، N – X من المرات لوجه الكتابة تحت شرط الفرض الصفرى (بأن العملة غير منحازة) يعطى بواسطة دالة التوزيع ذات الحدين Binomial على الشكل الآتى :

$$\frac{N!}{X!\,(N-X)\,!} \quad P^{X}\ Q^{N-X}$$

حيث x تساوى صفر ، ١ ، ٢ ، ........................ N .

ويوضح جدول (٤) توزيع العينة للمتغير x وهو يمثل عدد الصور . ويوضح توزيع العينة أفضل نتيجة إحتمالية لرمى العملة ١٢ مرة فى حالة الحصول على ٦ مرات وجه الصورة ، ٦ مرات لوجه الكتابة . أما إحتمالية الحصول على ٧ صور ، ٥ كتابة فهو أقل مباشرة . أما حدوث ١٢ صورة فى الـ ١٢ مرة فهو غير حقيقى بالمرة ، ويتساوى معه فى الإحتمالية عند حدوث وجه الصورة .

**جدول (٤)**

**يوضح توزيع العينة للمتغير x (عدد حدوث وجه صورة العملة) لعينات $٢^{١٢}$ حجمها N = ١٢**

| مرات الحصول على وجه الصورة | توزيع العينة (التكرار المتوقع لعينات $٢^{١٢}$ لعدد ١٢ مرة عند رمى عمله واحدة) |
|---|---|
| ١٢ | ١ |
| ١١ | ١٢ |
| ١٠ | ٦٦ |
| ٩ | ٢٢٠ |
| ٨ | ٤٩٥ |
| ٧ | ٧٩٢ |
| ٦ | ٩٢٤ |
| ٥ | ٧٩٢ |
| ٤ | ٤٩٥ |
| ٣ | ٢٢٠ |
| ٢ | ٦٦ |
| ١ | ١٢ |
| صفر | ١ |
| | المجموع = $٢^{١٢}$ = ٤٠٩٦ |

**• الخطوة الخامسة : منطقة الرفض :**

حيث أن للفرض البديل اتجاه محدد فإننا نستخدم الإختبار أحادى الذيل، ولذلك فإن منطقة الرفض ستكون داخل نهاية واحدة من توزيع العينة . وتتكون منطقة الرفض من جميع قيم x (عدد الصور) وهى كبيرة جدا ، لدرجة أن الإحتمالية المصاحبة لحدوثها (وجه الصورة) تحت شرط الفرض الصفرى تكون أقل من أو تساوى ( ≥ ) α .

• إن إحتمال الحصول على ١٢ صورة = $\frac{١}{٤٠٩٦}$ = ٠.٠٠٠٢٤ وحيث أن P = ٠,٠٠٠٢٤ ≥ α = ٠,٠١ ، فمن الواضح أن إحتمال حدوث ١٢ صورة سيقع فى منطقة الرفض .

• إن احتمال الحصول على ١١ أو ١٢ صورة =

احتمال الحصول على ١١ صورة + احتمال الحصول على ١٢ صورة

$$= \frac{١}{٤٠٩٦} + \frac{١٢}{٤٠٩٦} = \frac{١٣}{٤٠٩٦}$$

$$= ٠,٠٠٣٢$$

و حيث أن P = ٠,٠٠٣٢ ≥ α = ٠,٠١ ، فإن حدوث الصورة سيقع داخل منطقة الرفض .

• إن احتمال الحصول على ١٠ صور (أو قيمة أكثر تطرفا ١١ أو ١٢)

$$P(١٠) + P(١) + P(١٢) \cdot$$

$$= \frac{١٠}{٤٠٩٦} + \frac{١٢}{٤٠٩٦} + \frac{٦٦}{٤٠٩٦}$$

$$= \frac{٧٩}{٤٠٩٦} = ٠,٠١٩$$

وحيث أن P = ٠,١٩ ≤ α= ٠,٠١ ، فإن حدوث ١٠ صور سوف لا يقع فى منطقة الرفض . معنى ذلك أنه إذا كان ظهور ١٠ صور فأقل

يقوى فى العينة الحالية عند رمى العملة ١٢ مرة ، فإننا لا نرفض الفـــرض الصفرى عند مستوى دلالة $\alpha$ = ٠,٠١ .

## * الخطوة السادسة : القرار :

افترض فى العينة الحالية أننا حصلنا على ١١صـــورة عنـد رمـى العملة. فإن الإحتمال المصاحب لحدوث شيء متطرف فى مثل هـــذه الحالـــة يكون P = ٠,٠٠٣٢ . وحيث أن هذه القيمة P أقل من أو تســاوى (≥) مستوى الدلالة الموضوع مسبقا ($\alpha$= ٠,٠١) ، فإن قرارنا هو رفض الفرض الصفرى $H_0$ لصالح الفرض البديل $H_1$ . ونستنتج أن العملة قد رميت لتسقط على الوجه ذات الصورة .

# تعلـــيق

ناقش هذا الفصل كيفية إتخاذ قرار فيما يخص فرض معين ، ويجـب أن يكون القبول أو الرفض بدلالة المعلومات الناتجة عن البحث .

وسنتناول فى الفصل التالى مناقشة عامة تتعلق بكيفية اختيار البـاحث للإختبار الإحصائى الأكثر ملاءمة للتعامل مع بيانات بحثه (هذا الإختيار هـو الخطوة الثانية فى إجراء الخطة السابقة) . وستكشف المناقشة عن الشـروط المثلى لكل من الإختبارات البارامترية والإختبارات اللابارامترية .

وإذا أراد الباحث أن يتعمق بدرجة أكثر فى فهم اساسيات الخطـوات الملخصة فى الفصل الحالى ، لابد وأن يرجع إلى مراجع متعددة منها : Dixon & Massey 1950; Anderson & Bancroft 1952; للتعـرف على تفاصيل نظرية إختبار الفروض ، دوال القوة ، أنواع الأخطاء .

# الفصل الثالث عشر

## اختيار الإختبار الإحصائى المناسب

- مقدمة
- النموذج الإحصائى
- قوة ـ كفاءة الإختبار
- القياس
  1. القياس الإسمى
  2. القياس الرتبى
  3. القياس الفترى
  4. القياس النسبى
- ملخص

- الإختبارات الإحصائية البارامترية واللابارامترية
  - مميزات الإختبارات الإحصائية اللابارامترية
  - عيوب الإختبارات الإحصائية اللابارامترية

# الفصل الثالث عشر

## اختيار الإختبار الإحصائى المناسب

**مقدمة :**

عندما يتاح إستخدام الإختبارات الإحصائية البديلة عند معرفة تصميم البحث ، فإنه من الضرورى التفكير فى الإنتقاء من بينها . وقد قدمنا فى الفصل الثانى عشر أحد المحكات المستخدمة فى الإختيار من بين الإختبارات الإحصائية البديلة ، وهو محك القوة Power . وسنقدم فى هذا الفصل بعض المحكات الأخرى .

ويتذكر القارىء أن قوة التحليل الإحصائى تعتبر – جزئيا – دالة للإختبار الإحصائى المستخدم فى التحليل . هذا ويعتبر الإختبار الإحصائى إختبارا جيداً إذا كان له إحتمالية صغيرة لرفض الفرض الصفرى $H_0$ عندما يثبت فى الحقيقة صحة الفرض الصفرى . بينما تكون الإحتمالية كبيرة عند رفض الفرض الصفرى عندما يثبت فى الحقيقة خطأ هذا الفرض الصفرى .

افترض أن لدينا إختباران إحصائيان A, B لهما نفس الإحتمالية لرفض الفرض الصفرى $H_0$ عندما يثبت صحته واقعيا ، فإنه يبدو ضرورة الإختيار بسهولة للإختبار الذى له إحتمالية كبيرة لرفض الفرض الصفرى عندما يثبت فى الحقيقة خطأه .

إلا أنه توجد اعتبارات اخرى غير قوة الاختبار التى تدخل ضمن اختيار الاختبار الاحصائى . فى هذا الإختيار يجب أن نهتم بالسلوك الذى يكشف عن طبيعة درجات العينة أو طبيعة المجتمع الذى أخذت منه العينة ، ونوع القياس المستخدم فى التعريفات الإجرائية (الدرجات) للمتغيرات المتضمنة . جميع هذه الأمور تدخل ضمن تحديد الإختبار الإحصائى الأمثل لتحليل فئة خاصة من بيانات البحث .

# النموذج الإحصائى

## The Statistical Model

عندما نناقش طبيعة المجتمع وسلوك العينة ، فإننا نناقش النموذج الإحصائى . إن متطلبات القياس والنموذج هى التعرف على مصاحبات كل اختبار إحصائى ، حيث يكون الإختبار صادقاً تحت شروط معينة بحيث أن تقوم متطلبات النموذج والقياس بتصنيف هذه الشروط . وأحياناً تكون لدينا القدرة على اختبار ما إذا كانت شروط نموذج احصائى معين يمكن مواجهتها أم لا ، ولكن فى أغلب الأحيان يجب أن نفترض إمكانية مواجهة هذه الشروط. لذلك يمكن تسمية شروط النموذج الإحصائى لإختبار ما بـ " إفتراضات Assumptions الإختبار . وجميع القرارات التى نصل إليها عن طريق إستخدام أى اختبار إحصائى يجب أن تتبع الوصف الآتى : " إذا ثبت صحة النموذج المستخدم ، وكذلك تحققت متطلبات القياس ،فإن ... " .

ومن الواضح أنه عندما تكون الإفتراضات التى تعرف النموذج الخاص ضعيفة وقليلة ، فإننا نحتاج لوصف أقل للقرار الذى سنصل إليه فى الإختبار الإحصائى المصاحب لهذا النموذج . معنى ذلك أنه عندما تكون الإفتراضات أقل وأضعف فإن الإستنتاجات ستكون أكثر عمومية .

وعلى ذلك فإن الإختبارات الأكثر قوة هى تلك التى لديها افتراضات قوية وتكون أكثر ثراء . وكمثال على ذلك فإن الإختبارات البارامترية مثل إختبارات F , T لديها تنوع من الإفتراضات القوية عند استخدامها . وعندما تكون هذه الإفتراضات صادقة ، فإن هذه الإختبارات هى أكثر استخداماً من بين جميع الإختبارات عند رفض الفرض الصفرى $H_0$ عندما يثبت خطأه . معنى ذلك ، أنه عندما يتم تحليل بيانات البحث بإستخدام أحد الإختبارات البارامترية ، فإن هذا الإختبار سيكون أكثر قوة عن أى اختبار أخر عند

رفض الفرض الصفرى $H_0$ عندما يثبت خطأه . ومع ذلك ينبغى ملاحظة مدى ملاءمة متطلبات بيانات البحث للإختبار . ما الذى يشكل هذه الملاءمة ؟ وما هى الشروط المصاحبة للنموذج الإحصائى ، وما هى متطلبات القياس لإختبار ما مثل إحتبار " ت " ؟ .

ويمكن تلخيص الشروط الواجب تحقيقها لجعل إختبار " ت " الإختبار الأكثر قوة ، وذلك قبل إضفاء مزيد من الثقة على أى عبارة احتمالية عن طريق استخدام إختبار " ت " ـــ على النحو الآتى :

١. يجب أن تكون الملاحظات مستقلة . بمعنى أن اختيار أى حالة من المجتمع تكون متضمنة فى العينة و يجب ألا تكون منحازة لأى حالة، وأن الدرجات المناظرة لأى حالة يجب ألا تنحاز للدرجة المناظرة لأى حالة .

٢. يجب أن تشتق الملاحظات من مجتمعات ذات التوزيع الإعتدالى .

٣. هذه المجتمعات يجب أن يكون لها نفس التباين (أو يجب أن يكون لديها نسبة معروفة للتباين ) .

٤. يجب أن تقاس المتغيرات المتضمنة فى المستوى الفترى Interval scale على الأقل . لذلك من المفيد استخدام العمليات الحسابية (مثل: الجمع ، القسمة ، إيجاد المتوسطات ...) على الدرجات .

٥. إن متوسطات هذه المجتمعات ذات التوزيع الإعتدالى ومتساوية التباين Homoscedatic يجب أن تكون ذات تركيبات خطية للتأثيرات التى ترجع إلى الأعمدة أو الصفوف . معنى ذلك أن التأثيرات يجب أن تكون تراكمية additive .

جميع هذه الشروط [باستثناء البند الرابع ، التى تؤكد على متطلبات القياس] تعتبر عناصر للنموذج الإحصائى البارامترى . ومع هذا الإستثناء

المناسب لإفتراض homoscedasticity (تساوى التباينـــــات)، فـــإن هـــذه الشروط لم تختبر بسبب اداء التحليل الإحصائى. بالإضافة إلـــى أنـــه يمكـــن قبولها المبدئى كما أن صحتها أو خطأها تحدد معانى إحتمالية النتيجـــة التـــى نصل إليها فى الإختبار البارامترى.

وعندما يكون لدينا الإعتقاد بأن هذه الشروط تواجـــــه عنـــد تحليـــل البيانات ، فعلينا أن نختار اختبار بارامترى مثل ت أو ف لتحليل البيانـــــات . ويكون هذا هو الإختيار الأمثل لأن الإختبار البارامترى سيكون هو الأقـــوى لرفض الفرض الصفرى $H_0$ عندما يجب رفضه .

ولكن ماذا يحدث لو لم تواجه هذه الشروط ؟ ماذا يحدث لو لم يكـــن المجتمع ذا توزيعا إعتداليا ؟ ماذا يحدث عندما لا يكون القيـــاس قويـــا مثـــل مستوى الفـــترات interval scale ؟ مـــاذا يحـــدث عندمـــا لا تتســـاوى المجموعات فى التباين ؟

وعندما لا تواجه ــ فى الحقيقة ــ الإفتراضـــات المكونـــة للنمـــوذج الإحصائى لأحد الإختبارات (أو عندما لا يكون القياس فى القوة المطلوبـــة) ، فإنه من الصعوبة (إذا لم تكن مناسبة) القول : ماذا يعنى فى الحقيقة مفـــــهوم قوة الإختبار . كما أنه من الصعوبة بمكان تقدير المدى الذى يصل إليه تعبـير الإحتمالية ــ عن الفرض فى السؤال ــ ليكون ذا معنى ، وذلك عندما ينتـــج هذا التعبير الإحتمالى من التطبيقات غير الموافق عليها لأحد الإختبـــــارات . وبالرغم أنه تم جمع بعض الأدلة التجريبية لتوضيح أن الإنحرافات المهملـــة (عند مواجهة الإفتراضات فى ضوء الإختبارات البارامترية) قد لا يكون لـــها تأثيرات جذرية على الشكل المحتمل الحصول عليه ، فإنه لا يوجد أى موافقـة عامة على مكونات هذا الإنحراف المهمل slight deviation ز

# قوة - كفاءة الإختبار

## Power – Efficiency

لاحظنا مما سبق أنه بقدر ضعف وقلة الإفتراضات assumptions المكونة لنموذج معين ، بقدر عمومية الإستنتاجات المشتقة من تطبيق إختبار إحصائى مصاحب مع ذلك النموذج ـ ولكن بقدر إنخفاض قوة اختبار صحة الفرض الإحصائى . وبصفة عامة فإن هذا الإنطباع يعتبر صحيحا لأى حجم معلوم للعينة . ولكن قد لا يكون صحيحا عند مقارنة إثنين من الإختبارات الإحصائية عند التطبيق على عينتين غير متساويتين .

معنى ذلك ، أنه إذا كانت N = ٣٠ فى كلا الحالتين ، فإن الإختبار A قد يكون أكثر قوة عن الإختبار B . ولكن نفس الإختبار B قد يكون أكثر قوة مع حجم عينة N = ٣٠ عن الإختبار A بحجم عينة N = ٢٠ . وبطريقة أخرى يمكننا تجنب مشكلة اختيار القوة و العمومية عن طريق انتقاء اختبار احصائى له عمومية واسعة ثم نزيد من قوته بدرجة أقوى عن طريق توسيع وزيادة حجم العينة .

إن مفهوم القوة ـ الكفاءة Power – Eficiency تتعلق بكمية الزيادة الكافية فى حجم العينة لجعل الإختبار B ذا قوة مثل الإختبار A . وإذا كان الإختبار A هو الأكثر قوة فى نوعه (عند استخدامه مع بيانات تواجه شروطه) ، وإذا كان الإختبار B اختبار لنفس التصميم البحثى والذى يكون ذا قوة بحجم العينة الخاصة بالإختبار B $N_b$ كما فى الإختبار A بحجم عينة $N_a$ ، فإن :

قوة كفاءة اختبار B = ١٠٠ × النسبة المئوية $\frac{N_a}{N_b}$

وكمثال على ذلك ، إذا كان الإختبار B يتطلب عينة N = ٢٥ ليكون لها نفس قوة الإختبار A بحجم عينة N = ٢٠، فإن الإختبار B لـــه قــوة ــ كفاءة مساوية = ١٠٠ × $\frac{٢٠}{٢٥}$ = ٨٠% . إن قوة كفاءة ٨٠% تعنـــى أنـــه حتى يمكن أن نساوى قوة الإختبار A والإختبار B (عند مواجهة شـــروط كلا الإختبارين ، وعندما يكون الإختبار A الأكثر قوة) فإننا نحتاج أن نــأخذ ١٠ حالات للإختبار B لكل ٨ حالات مختارة للإختبار A .

لذلك يمكن تجنب مواجهة بعض الإفتراضات للإختبارات الأكثر قوة، مثل الإختبارات البارامترية بدون فقد قوة بواسطة الإنتقاء البســيط لإختبــار مختلف وأخذ حجم أكبر N . وبمعنى آخر أنه عن طريـــق انتقــاء إختبــار إحصائى مع افتراضات أقل فى النموذج الخاص بها ولذلك مع تعميــم أكــبر بالمقارنة بإختبارات ت ، ف وبواسطة توسيع وزيادة حجم العينة N يمكننــا تجنب ضرورة عمل الإفتراضات : الثانى، الثالث، الخامس السابقة ، ومازلنــا نحتفظ بقوة مساوية لرفض الفرض الصفرى $H_0$ .

إن الشرطين الأخرين الأول والرابــع الســابقين يشــكلان الأســاس للإختبارات الإحصائية البارامترية . الإفتراض الأول . بأن الدرجات تكــون مستقلة عند أخذها من المجتمع . وهو افتراض أساسى لجمــــع الإختبــارات الإحصائية، سواء كانت بارامترية أو لابارامترية . ولكن الإفتراض الرابــــع الذى يتعلق بقوة القياس المطلوب للإختبارات البارامترية " فالقياس يجـــب أن يكون على الأقل فى مستوى الفترات Interval scale " لا يكون مشتركا فى جميع الإختبارات الإحصائية . إن الإختبارات المختلفة تتطلب قياسات لقــوى مختلفة . وحتى يمكن فهم متطلبات القياس للإختبارات الإحصائية المتعـــددة ، يجب على القارىء أن يكون مطلعا ببعض الملاحظات الأساسية فى نظريـــة القياس . ويمكن الحصول على المعلومات المطلوبة من مناقشة القياس التـــى تحتل الصفحات القليلة القادمة .

# القياس Measurement

عندما يتحدث العالم الفيزيائي عن القياس، فهو يعني عادة عدد من الملاحظات التي تخضع للتحليل (بواسطة طريقة بارعة في المعالجة) طبقا لقواعد معينة.

هذا التحليل بواسطة جودة المعالجة سيكشف عن معرفة جديدة عن الأشياء المقاسة. وبمعنى آخر، فإن العلاقة بين الأشياء الملاحظة وعدد الملاحظات ستكون مباشرة عن طريق معالجة الأرقام التي يحصل عليها العالم الفيزيائي. وكمثال على ذلك، فهو قد يحدد كمية التجانس عن طريق قسمتها إلى مجموعتين.

أما عالم الإجتماع فيحاول عادة التعامل بطريقة مماثلة في درجاته وقياساته للمتغيرات الإجتماعية. ولكن أثناء قياسه، فإنه ينظر بطريقة شمولية إلى الحقيقة الأساسية في نظرية القياس. فهو يدرك الحقيقة الخاصة بأنه حتى يمكنه إجراء عمليات معينة مع عدد من الملاحظات فإن البناء الخاص بطريقته لمناظرة الأعداد (مقدرة بالدرجات) للملاحظات يجب أن تكون مناظرة isomorphic لبنية خاصة من الأعداد التي تشمل هذه العمليات. وإذا تم عليه تناظر isomorphic بين نظامين، فإنه يتطابق البناء في العلاقات والعلاقات التي تسمح بها.

وكمثال على ذلك، إذا استطاع الباحث جمع بيانات في صورة درجات رقمية وتعامل مع هذه الدرجات، مثلا عن طريق الجمع والقسمة (التي تعتبر عمليات ضرورية في حساب المتوسطات والإنحرافات المعيارية)، فإنه يفترض أن البنية الخاصة بقياساته تكون مناظرة isomorphic لتلك البنية العددية المعروفة بالحساب. معنى ذلك أنه يفترض أنه حقق مستوى عال من القياس.

إن نظرية القياس تتكون من فئة من النظريات المنفصلة أو المتمايزة، يتعلق كل منها بمستوى مختلف من القياس : إن العمليات المسموح بها في فئة معطاه من الدرجات تعتمد على مستوى القياس الذى يمكن الوصول إليه . وسنناقش هنا أربع مستويات من القياس : المستوى الإسمى nominal ، المستوى الرتبى ordinal ، المستوى الفترى interval ، مستوى النسبة ratio . وسنناقش العمليات وكذلك الإحصاءات والإختبارات الإحصائية المسموح بها مع كل مستوى .

## اولاً القياس الإسمى او التصنيفى

## The Nominal Or Classificatory

**التعريف** :

إن القياس فى المستوى الأدنى يتوفر عند الإستخدام البسيط للأعداد أو الرموز الأخرى فى تصنيف : الأشياء ، الأشخاص ، الصفات . وعندما نستخدم الأعداد أو الرموز الأخرى للتعرف على المجموعات التى تنتمى إليها الأشياء المختلفة، فإن هذه الأعداد أو الرموز تشكل المستوى الإسمى أو التصنيفى .

أمثلة :

إن النظام السيكاترى للمجموعات التشخيصية تشكل مستوى اسمى. وعندما يتعرف السيكاترى على فرد بأنه فصامى أو بارانوى أو عصابى فإنه يستخدم رمز ما لتمثيل فئة من الأشخاص تنتمى لمجموعات معينة ، ولذلك فهو يستخدم المستوى الإسمى .

وتوجد أمثلة أخرى كتوزيع الأفراد حسب جنسهم إلى ذكور وإناث أو توزيع التلاميذ حسب المناطق السكنية أو تصنيف الفواكه حسب الألوان إلى غير ذلك من الأمثلة المشابهة . ويعطى لكل مجموعة عادة اسم خاص بها

كمجموعة الذكور ومجموعة الإناث ومن هنا جاءت تسمية هـذا المقيـاس . وعندما تستخدم الأرقام لتدل على هذه التصنيفات كأن يعطى لكل جنس رقـم خاص به أو لكل لون رقم معين ، وكما يحدث ذلـك فـي معظـم البحـوث التربوية والنفسية والإجتماعية فإن هذه الأرقام تفقد خصائصـها الرياضيـة المعروفة من عمليات جمع وطرح وضرب وقسمة ، ولذا فإن هذه المقـاييس لا تقوم بأكثر من تصنيف الأشياء لأجل التمييز فيما بينها .

**الخصائص الشكلية :**

العلاقة الوحيدة المتضمنة فى المستوى الإسمى هى علاقـة التكـافؤ equivalence ونرمز لها بالرمز = وعلاقة التكافؤ هذه تتصف بالخصـائص الآتيـة : الإنعكاسـية reflective ، التماثليـة symmetrical ، التحويلية transitive .

- الإنعكاسية : X = X لجميع قيم X .
- التماثلية : إذا كان X = Y ، فإن Y = X .
- التحويلية : إذا كان X = Y ، Y = Z ، فإن X = Z .

**العمليات المسموحة :**

فى هذا المستوى ، يتم تمثيل التصنيف بفئة مـن الرمـوز ، ويسـمى المسـتوى الإسـمى تفـرد التحويـل unique up to one-to-one transformation. ويمكن تسمية مثـل هـذه التحويـلات بمصطلـح " تحويلات المجموعة المتماثلة " ، أن الأنواع المسموح بـها مـن الإحصـاء الوصفى هى ما لاتتغير مثل المنوال Mode ، التكـرار ، العـد ... إلـخ . وتحت شروط معينة ، يمكن إختبار الفرض بالنظر إلى توزيع الحالات مـن بين التصنيفات عن طريق استخدام الإختبار الإحصائى اللابارامترى كا[٢] ، أو باستخدام إختبار يعتمد على امتداد ذى الحدين The binomial expantion.

وتعتبر هذه الإختبارات مناسبة للبيانات الإسمية لأنها تركز على التكـــرارات فى التصنيفات أى على البيانات القابلة للعد enumerative data .

إن القياس المشترك والأكثر استخداما وارتباطا بالمستوى الإسمى هو معامل التوافق Contengency Coefficient وهو اختبار لابارامترى .

## ثانيا: القياس الرتبى او الترتيبى

## The Ordinal or Ranking Scale

**التعريف** :

يحدث هذا المستوى عندما لا تختلف الأشياء بالضبط فى تصنيف مـــا لمقياس، عنه للأشياء فى تصنيف أخر لنفس المقياس ، ولكن يوجـــد بينـــهما علاقة من نوع ما . هذه العلاقات النمطية مثل : أعلى، أكثر تفصيلا، أكـــثر صعوبة ، أكثر إضطرابا، أكثر نضجا . هذه العلاقات تسمى أكبر من ونرمـــز لها بالرمز > .

والمقياس الترتيبى يعتبر أرقى قليلاً من المقياس السابق ولكنـــه لازال يعانى من عدم تساوى وحداته القياسية، ويلاحظ أنه فى المقيـــاس التصنيفـــى كانت عملية التصنيف تقوم على أساس أن يتساوى أفراد العينة فى كل قســـم فى ظاهرة معينة بينما يختلفون عن الأقسام الأخرى فى الظاهرة المقاســـة ، أى لابد من أستقلال كل مجموعة من المجموعات الأخرى على المقيـــاس . أما فى مقاييس الترتيب فلابد من توفر شرطين :

أ ــ تساوى الأفراد داخل الخانات وتباينهم بين خانات أو تصنيفات المقياس .

ب ــ وجود علاقة تربط التصنيفات ببعضها ولا تكـــون مســـتقلة كمـــا فـــى المقياس التصنيفى .

وهذا المستوى الثانى يسمح بـــترتيب الســـمات أو الخصـــائص دون أعتبار لتساوى الفروق بين أى رتبتين منها ، فالشخص الذى يتصف أو يتميز

بسمة معينة بدرجة أكبر من غيره يكون ترتيبه الأول ، والشخص الذى يليه في درجة هذه السمة يكون ترتيبه الثانى وهكذا .

فالمستوى الأدنى للقياس وهو القياس الإسمى يناظر ما يسمى بالتصنيف الكيفى أو النوعى أما القياس الرتبى فهو يناظر ما يسمى " بالتصنيف الكمى " . إذ ترتب الأقسام على متصل ما ، وعندئذ يمكن القول بأن ترتيب أحد هذه الأقسام يفوق ترتيب قسم آخر على ميزان القياس .

وبالرغم من أن الأرقام التى تدل على هذا الترتيب تعد منفصلة . (بمعنى أنه ليس هناك ترتيب مثل ١,٢ أو ١,٥ أو ٢,٤ مثلا) إلا أن السمة المقاسة ربما تكون متصلة . ولا يفترض فى هذا المستوى من القياس أن تكون الفروق بين الرتب مساوية للفروق بين درجات السمة موضع القياس . ولذلك لا نستطيع إجراء أى من العمليات الحسابية الأربع على مثل هذه الرتب أو الأعداد المناظرة لها .

ولكننا نستطيع ـ كما فى حالة القياس الإسمى ـ أن نحسب عدد التكرارات فى كل قسم ، ونستخدم هذه الأعداد التى تناظر الرتب فى حساب بعض المقاييس الإحصائية مثل معامل إرتباط الرتب واختبارات الدلالة الإحصائية وغيرها .

ومعظم المقاييس فى التربية وعلم النفس من هذا المستوى ، فمثلا ربما نقول أن مصطفى لديه اتجاه أكثر ايجابية نحو المدرسة من أحمد ، ومحمود لدية اتجاه أكثر ايجابية من على ، ولكن لا نستطيع القول بأن الفروق بين درجات إيجابيتهم بالضرورة متساوية .

أمثلة :

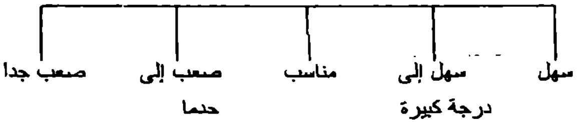
مثل المستوى الإقتصادى ـ الإجتماعى الذى يمكن تكوينه فى المستوى الرتبى. ويمكن القول أن جميع الأفراد ذوى المستوى المرتفع الإقتصادى ـ الإجتماعى أعلى من الأفراد ذوى المستوى المنخفض فى الشكل العام أو

القبول الإجتماعى . وأن الأفراد ذوى المستويات المنخفضة أعلى من الأفـراد ذوى المستوى الأدنى . وكمثال اخـــر: نظـــام الصفـــوف فـــى المؤسســـات العسكرية، والكادر الخاص فى الجامعة : معيد ، مدرس مساعد ، مـــدرس ، أستاذ مساعد ، استاذ .

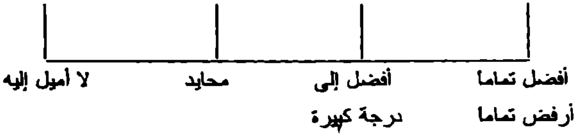
وأغلب مقاييس الشخصية والإختبــــارات العقليـــة أو اختبـــارات الإستعدادات تعطى درجات لها قوة الترتيب . وعلى الرغم أن الدرجات قـــد تظهر دقة أكثر من الرتبة ، فإن هذه المقاييس بصفة عامة لا تواجه متطلبـات أى مستوى أعلى فى القياس ، وقد ينظر إليها على أنها مقاييس رتبية .

وخير مثال لذلك المقياس ــ كما تشير بذلك رمزية الغريـب (١٩٨٩) مقاييس الترتيب أو التقدير التى تستخدم فى قيـــاس الميـول أو الإتجاهـات ومقاييس الترتيب التى تقيس سمة أو ظاهرة تفترض فيـــها أن تكـون كمـا مفضلا. ومن أمثلة ذلك ما يلى :

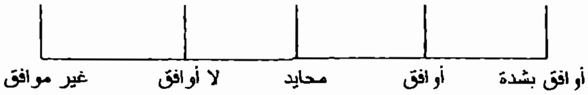
(مثال رقم ١)




(مثال رقم ٢)



(مثال رقم ٣)

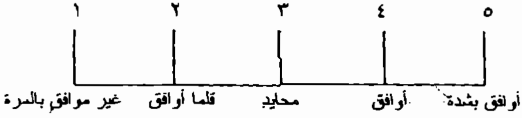



ومن ذلك نرى أن هذا المقياس لا يكتفى بالتصنيف إلى فئات مستقلة وإنما هناك علاقة مضطردة أن نرمز إليها بالعلاقة > التى تعنى أكبر من (أكثر تفضيلا، أصعب من ، أعلى من ...إلخ) .

ومعنى ذلك تساوى الأفراد فى كل درجة فيما بينهم فى ظاهرة معينة وإختلافهم عن المجموعات فى الخانات الأخرى فى هذه الظاهرة ، على أن هناك علاقة مضطردة على طول المقياس تبدأ من درجة دنيا لتواجد السمة وتزيد فى اتجاه طرف المقياس الآخر على أن هذه الزيادة لا تحدث بنسب ثابتة معروفة فالوحدات على طول المقياس غير متساوية .

لهذا كان تقويم الظاهرة المقاسة يعتمد على الترتيب رغم أن الدرجات أو التقديرات الرقمية لهذه السمات والقدرات تبدو كأنها أكثر دقة من مجرد الترتيب ولهذا فإنها لا تحقق إفتراضات مستويات القياس الأرقى التى تعتمد على أرقام حقيقية ، والفرق بينها وبين المقاييس التصنيفية هى أنها لا تعتمد فقط على تساوى أفراد الفئة أو الصنف الواحد فى ظاهرة سلوكية معينة وإنما تتضمن علاقة (> أكبر من ) ولكن إلى أى مدى هى أكبر لا يهم .

فإذا أخذنا مقياس ترتيب (تقدير) ذا خمس مستويات أو درجات مثل :



فإنه لا يهم أى تقدير رقمى يعطى لأى زوج من المستويات الخمس أو للأفراد داخل كل مستوى ، طالما نعطى تقديرا رقميا أعلى للمستوى الأرقى الذى يليه على المقياس، و فى بعض المقاييس يكون المستوى الأرقى هو الأقل درجة كما فى بعض مقاييس الصحة النفسية .

ومعنى ذلك أن التعديل أو التحويل الذى لا يغير فى ترتيب العينات أو المستويات مباح تماما، وذلك لأنه لا يؤدى إلى ضياع أية معلومات عن الظاهرة المقاسة .

**الخصائص الشكلية :**

إن الفروق الأساسية بين المستوى الإسمى والمستوى الرتبى هو أن المستوى الرتبى لا يخضع فقط لعلاقة التكافؤ (=) ، ولكن أيضا يندمج معها علاقة أكبر من ( > ) . وهذه العلاقة الأخيرة تتصف بما يأتى : عدم الإنعكاسية irreflexive ، عدم التماثلية asymmetrical ، التحويلية transitive .

- عدم الإنعكاسية : ليس صحيح أن $X < X$ لجميع قيم $X$ .
- عدم التماثلية : إذا كان $X > Y$ ، فإن $Y \not> X$ .
- التحويلية : إذا كان $Y > Z$ ، $X > Y$ فإن $X > Z$ .

**العمليات المسموحة :**

كثيرا ما يحتاج الباحث فى العلوم السلوكية والإجتماعية إلى استخدام مقاييس الترتيب (أو التقدير) وكثيرا ما يحتاج إلى معرفة النزعة المركزية للسمات المقاسة . فى هذه الحالة لا يستطيع الباحث استخدام المتوسط لأن الدرجات هنا ليست متعادلة مع الدرجات الحسابية Isomorphic وإن كانت تبدو كذلك كما سبق أن ذكرنا ، لهذا كان لابد من استخدام الوسيط بدل المتوسط لأن الوسيط لا يعالج درجات وإنما يعالج التوزيع التكرارى لهذه الدرجات ، ولا يتأثر الوسيط بتغيير أى درجة أقل أو أعلى من الوسيط .

أما مقاييس الدلالة الصالحة لهذا المستوى من القياس فهى المقـــاييس اللابارامترية إذ أن الإفتراضات الوحيدة التى ترتكن عليها هذه المقاييس هـــى أن الدرجات هنا مشتقة من توزيع تكرارى متصل ، هـــذا الإفــتراض مــن الإفتراضات التى ترتكن عليها أيضاً المقـــاييس البارامتريـــة ، ومعناهـــا أن الدرجات ليست قاصرة على قيم منعزلة ، هذا ويعتبر هذا الإفـــتراض قـــائم حتى فى حالة وجود تصنيفات منعزلة ، كما يحدث حيـــن تكـــون الدرجـــات مجرد نسب الناجحين والراسبين فى بند من بنود إختبار مـــا ، ذلـــك لأننـــا نفترض أن هذه الثنائية ترتكن على كم متصل ، أى أن بعض الدرجات التـــى صنفت كراسبة مثلاً تقع قريبة من الدرجات التى صنفت كناجحة ، وبـــالمثل بعضها تقع على حدود النجاح وبعضها وصلت إلى النهاية العظمى أو قريبـــاً منها . ومعنى ذلك أننا نفترض أن النجاح والرسوب يمثل كما متصلاً صنـــف فى مجموعتين، وهذا ما يحدث فى مقياس الإتجاه أوافق ولا أوافق أو أفضـــل ولا أفضل ..إلخ.

ويرى علماء القياس مثـــل ســـيجل Siegel وغـــيره أن اختبـــارات الإحصاء البارامترى التى تعتمد على المتوسط والإنحـــراف المعيـــارى ، أى التى تتطلب إجراء العمليات الحسابية على الدرجـــات التجريبيـــة يجـــب ألا تستخدم مع القياس الترتيبى . وذلك لأن خصائص هذا المقيـــاس لا تتعـــادل Isomorphic مع النظام العددى المعروف بالحساب .

ويرى سيجل Siegel أن السبب فى عدم صلاحية استخدام العمليـــات الحسابية المعروفة مع هذا النوع من القياس، هو أنه فى هذا المقياس لا يمكـــن أن ندعى أن فئات المقياس متساوية ، بمعنى أن المسافة أو التقدير الخـــــاص بالمسافة الثانية يساوى ضعف الأولى ، فمثلاً فى المقياس ذى الخمس درجات لا نستطيع أن نجزم بأن التقدير على الدرجات الخمس متساوية ، وأن الدرجة الواحدة تساوى عدديا خمس النهاية العظمى للمقياس . أن كل مـــا هنـــاك أن

الدرجة الثانية أكبر من الأولى وأصغر من الثالثة لهذا كان استخدام المتوسط والإنحراف المعيارى ومقاييس الدلالة الإحصائية " ت " والنسبة الفائية غير جائز ، ويأتى بنتائج مضللة ومشكوك فيها . ولابد فى هذه الحالة من استخدام المقاييس اللابارامترية .

## ثالثاً: قياس الفئات المتساوية (الفترى)

## Interval scale

**التعريف :**

إذا انطبق على المقياس كل خصائص مقياس الترتيب مضافا إليها ميزة أخرى ثالثة هى أن المسافة بين أى درجتين على المقياس ذات سعة معروفة ومتساوية، سمى المقياس بمقياس الفئات وكان مستواه الإحصائى أرقى من المقياسين السابقين .

وذلك لأن الباحث هنا يستطيع أن يصور درجات المقياس بصورة دقيقة تمكنه من معرفة سعة الفئات بين الأقسام المختلفة على المقياس، ويتميز مقياس الفئات المتساوية بما يلى :

أ) وحدة قياس عامة وثابتة بمقتضاها يمكن معها أن نقرر رقما حقيقيا لكل زوج من الأشياء المرتبة فى الفئات .

ب) يتميز هذا المقياس بأن نسبة أى فئتين تكون مستقلة عن وحدة القياس وعن وحدة الصفر .

جـ) أن نقطة الصفر ووحدة القياس فى مقياس الفئات اعتبارية يمكن التحكم فيها arbitrary .

**مثال :**

إذا أردنا أن نقيس التحصيل الدراسى لمجموعة من التلاميذ فإننا نستخدم اختبارا للتحصيل ، هذا الإختبار يتبع مقياس الفئات وينطبق عليه

شروط هذا الأخير، وهو أن وحدة الصفر والنهاية العظمى وحدات اعتبارية ، ولهذا يستوى قياس القدرة التحصيلية فى اللغة بإختبار نهايته العظمى عشرين واخر نهايته خمسين ، فى هذين الإختبارين نلاحظ أن المسافات المحددة للدرجات عن طول المقياسين مستقلة عن وحدة القياس وعن نقطة الصفر، ولهذا نجد أن نسبة الفرق بين أى درجة على المقياس الأول ونهايته العظمى يعادل نسبة الفرق بين الدرجة المعادلة على المقياس الثانى ونهايته العظمى ، ويرجع السبب فى ذلك إلى وجود علاقة خطية بين المقياسين . ويقوم هذا المقياس على افتراضات أساسية هى :

الإفتراض الأول هو أن السمات أو الظواهر التى يقيسها هذا المقياس تتوزع إعتداليا بين الأفراد الذين أجرى عليهم الإختبار .

الإفتراض الثانى هو أن وحدات القياس متساوية ، بمعنى أن إجابة الفرد بنعم على أى بند من بنود الإختبار تساوى إجابته بالإثبات على أى بند آخر . وهذا الإفتراض يحقق أحد متطلبات القياس الموضوعى الهامة هنا، وهى أن وحدة القياس فى مقياس الفئات هامة وثابتة ، ففى اختبار اللغة السابق، يفترض واضع الإختبار أن إجابة التلميذ إجابة صحيحة على أى بند يساوى فى القدرة التحصيلية فى اللغة ، إجابته عن سؤال آخر إجابة صحيحة.

فى هذا المستوى الثالث (القياس الفترى) تتساوى الفروق بين الأقسام المتتالية فى السمة المقاسة . فالترمومتر مقسم إلى وحدات متساوية ، والفرق بين درجتى الحرارة ٣٠°، ٣٥° مثلا يساوى الفرق بين درجتى ٣٥°، ٤٠° وعندما تمثل البيانات فترات متساوية فإنه يمكن تحويل مجموعة البيانات الأصلية إلى مجموعة أخرى لها خصائص مختلفة فمثلا يمكن تحويل الدرجات المئوية للحرارة إلى درجات فهرنهيتية أى تحويل درجات الحرارة

من ميزان إلى ميزان آخر له صفر مختلف ووحدة قياس مختلفة ، ولكن يمكن مقارنة الميزان الأول بالميزان الثانى .

وكثير من المقاييس النفسية والتربوية تقع أيضا فى هذا المستوى الثالث مثل مقاييس الذكاء والتحصيل وما إليها .

والعمليتان الحسابيتان المسموح بهما فى هذا المستوى من القياس هما عمليتا الجمع والطرح فقط . ولا يمكن استخدام عملية القسمة فى هذا النوع من القياس لعدم وجود صفر مطلق إلا إذا أجريت هذه العملية على الفترات وليس على كل درجة على حده . فنسبة الذكاء ٢٠٠ لا تعنى ضعف نسبه الذكاء ١٠٠. وإن كان يفترض أن الفرق بين نسبتى الذكاء ١٠٠، ١٢٠ تكافىء الفرق بين نسبتى الذكاء ١٤٠، ١٢٠ وهنا لا يمكننا بوجه عام أن نجد ما يناظر الصفر المطلق فى الذكاء أو غيره من السمات النفسية . فمثلاً ربما يحصل طالب على الدرجة صفر فى اختبار تحصيلى ، ولكننا لا نستطيع اعتبار أن هذه الدرجة تناظر مقدار السمة التى يفترض أن الإختبار قد صمم لقياسها ، وإلا كان معنى ذلك أن مقدار السمة المقاسة عند الطالب صفر . وكثير من الإختبارات التربوية والنفسية المقننة أى المبنية باستخدام الطرق السيكومترية التقليدى تؤدى إلى قياس فترى .

**الخصائص الشكلية :**

إن العمليات والعلاقات التى تكشف عن البناء الخاص بمستوى الفئات المتساوية (مثل الفروق فى المقياس) تكون متعادلة Isomorphic مع البناء الخاص بمادة الحساب . والعدد قد يصاحب بأوضاع الأشياء فى مقياس الفئات المتساوية ، لذلك فإن العمليات الحسابية يمكن أدائها فى هذا المستوى على الفروق بين الأعداد ويكون لها معنى .

وعند تفسير مستوى الفئات المتساوية ، يكون الفرد ليس قادرا فقط على فصل التكافؤ كما في المستوى الإسمى، وعلاقات أكبر من كما في المستوى الرتبى ، ولكن يمكن أيضا الحصول على النسبة بين أى مسافتين.

**العمليات المسموحة :**

إن أى تغير فى الأعداد المصاحبة لمواضع الأشياء المقاسة فى مستوى الفئات المتساوية يجب أن يحتفظ ليس فقط بترتيب هذه الأشياء، بل أيضا الفروق النسبية بين هذه الأشياء . معنى ذلك أن مقياس الفئات المتساوية يتميز بالتحولات الخطية Linear transformation . لذلك فإن المعرفة التى يكشف عنها هذا المقياس لا تتأثر فقط بحاصل ضرب كل قيمة بثابت موجب بل أيضا بإضافة ثابت لهذا الناتج .

معنى ذلك توجد دالة خطية على النحو الآتى :

$$f(x) = ax + b$$

وحيث أن الصفر فى هذا المستوى اختيارى ، إذن يمكن إضافة ثابت إلى الأعداد التى تخضع لهذا المستوى من المقياس .

ويعتبر مستوى الفئات المتساوية أول مستوى كمى حقيقة . ولذلك يمكن أن يطبق عليه جميع الإحصائيات البارامترية المعروفة (المتوسطات، الإنحرافات المعيارية ، معاملات ارتباط بيرسون ... إلخ) وذلك على البيانات فى مستوى الفئات المتساوية، بالإضافة إلى الإختبارات الإحصائية البارامترية المعروفة (إختبار ت ، اختبار ف ، ... إلخ ) وإذا توفر مستوى الفئات المتساوية وإذا تحققت جميع الإفتراضات (الموضحة فى بداية هذا الفصل) فى النموذج الإحصائى ، فإن الباحث يستطيع الإستفادة من الإختبارات الإحصائية البارامترية . فى هذه الحالة ، فإن الطرق اللابارامترية سوف لا تعتبر موزة لجميع المعلومات المتضمنة فى بيانات البحث .

# رابعاً: القياس النسبي

## The Ratio Scale

**التعريف :**

يسمي المقياس مقياس نسب إذا كان يتمتع بكل مميزات مقياس الفئات السابق ويتميز علاوة على ذلك بنقطة صفر حقيقية ، ومن أمثلة هـذا النـوع من المقاييس، المقاييس الطولية والمكاييل وغيرها من المقاييس التـي تقيس الأشياء بطريقة مباشرة ، وهذه تستخدم عادة في العلوم الطبيعيـة،وتتلخـص مميزاتها الرئيسية فيما يأتي :

أ ــ أنها متعادلة .

ب ــ أنها متدرجة من النهاية الصغرى إلى النهاية العليا بوحدات متساوية .

ج ــ يمكن معرفة النسبة بين أى فئتين بدقة .

د ــ يمكن قياس النسبة بين أى مقياسين بدقة تامة .

ويتوفر فى مستوى القياس النسبى الصفر المطلق إلى جانب تسـاوى الفروق بين الفترات المختلفة . وهذا الصفر المطلق يناظر حقيقة نقطة انعـدام الظاهرة أو السمة المقاسة . فوجـود صفـر إختيـارى أو اعتبـارى فـى الترمومترات التى تقيس الحرارة بالدرجات المئويـة أو الفهرنهيتيـة يجعـل إمكانية وجود درجات حرارة سالبة ممكن .

ويندر استخدام هذا النوع من الموازين فى القياس النفسى والتـربوى فيما عدا مجـال الحكـم فـى علـم النفـس الطبيعـى Psychopysical Judgement ويسعى علماء القياس التربوى فى الوقت الحاضر إلى بنـاء نماذج رياضية تستخدم لبناء مقاييس للذكاء والتحصيل والإتجاهات يتوفر فيـها الصفر المطلق الذى يناظر حقيقة نقطة انعدام الظاهرة أو السمة المقاسة مثـل نماذج السمات الكامنة Latent trait Models .

ويذكر جيلفورد Guilford أن عملية العد Enumoration التي نحصل عن طريقها على تكرارات يمكن اعتبار انها تعطينا قيماً على ميزان نسبي. فالتكرار صفر يناظر انعدام الظاهرة التي نحصيها . كما يذكر أننا نكون صفراً مطلقاً عند إجراء العمليات الإحصائية ، فمثلاً يمكن إعتبار هذا الصفر هو متوسط التوزيع ومن ثم نعالج الإنحرافات عنه على انها ميزان نسبي يسمح بالعمليات الحسابية الأربع وكذلك استخراج الجذور التربيعية .

**مثال :**

ومن الأمثلة على المتغيرات التي تقاس بهذا المقياس الدخل والوزن والطول ، فعندما نقول أن الوزن صفر فهذا يعني حالة انعدام الوزن وعدم وجوده . وعندما يقال أن دخل الشخص (س) هو صفر فهذا يعني بأنه لا يملك أي مورد مالي . ومن خصائص هذا المقياس أيضاً امكانية عمل النسب بين الدرجات ، فعندما نقول أن وزن التلميذ (س) يساوي (٨٠) كيلو جراما ووزن الآخر (ص) (٤٠) كيلو جرام فهذا يعني أن وزن (س) ضعف وزن (ص) وهذا لا يمكن أن يصدق في حالة المقياس الفتري حيث أن درجة تحصيل (٨٠) للطالب (س) في إختبار العلوم لا تعني أنه يمتلك ضعف الملعلومات التي يمتلكها الطالب (ص) والذي درجته في نفس الإختبار (٤٠).

وقد يرجع قوة المستوى النسبي إلى جود وحدة قياس حقيقية وهي نقطة صفر حقيقية ممثلة بمقياس الجرامات في الوزن فالنسبة بين أي وزنين تكون مستقلة عن وحدة القياس . وكمثال على ذلك ، إذا حددنا أوزان شيئين مختلفين ليس فقط بالرطل بل بالجرامات ، فسنجد أن نسبة أوزان الإثنين بالرطل متطابقة مع نسبة أوزان الإثنين بالجرامات .

**الخصائص الشكلية :**

إن العمليات والعلاقات التى تنشأ بين القيم العددية فى مقياس النسبة هى تلك التى تتعادل isomorphic مع البنية الحسابية .

وتتحقق هذه المقاييس فى العلوم الطبيعية حيث تتحقق جميع العلاقات الأربع الآتية : التكافؤ ، أكبر من ، النسبة المعروفة لأى مسافتين ، النسبة المعروفة لأى قيمتين على المقياس .

**العمليات المسموحة :**

إن الأعداد المصاحبة لقيم مقياس النسبة هىأعداد حقيقية مزودة بصفر حقيقى ، فقط أن وحدة القياس تكون اختيارية ولذلك فإن مستوى النسبة يتميز بوجود ثابت موجب Positive Constant . معنى ذلك أن النسب بين أى عددين تظل كما هى عند ضرب جميع قيم القياس بمقدار ثابت موجب ، ولذلك مثل هذه التحويلات لا تغير المعلومات المتضمنة فى المقياس .

وفى هذا المستوى يصلح استخدام أى اختبار إحصائى . وتستخدم مقاييس الدلالة المختلفة مثل اختبار ت وكذلك اختبار ف والمتوسط والإنحراف المعيارى ، كما تستخدم مقاييس الدلالة اللابارامترية إذا أراد الباحث ذلك .

كما يمكن استخدام جميع الأساليب الإحصائية المذكورة فى المستويات السابقة بالإضافة إلى الإحصاء الخاص بالمتوسط الهندسى ومعامل التباين لأنها تتطلب معرفة عن نقطة صفر حقيقية .

هذا النوع من المقاييس قلما يستخدم فى العلوم السلوكية حيث يكون القياس غير مباشر .

## ملخص

. إن القياس هو عملية تناظر أو مناظرة لعدد من الأشياء أو الملاحظات. إن نوع القياس الذى تستطيع الوصول إليه يعتبر دالة للقوانين التى تحقق معنى الأعداد . إن العمليات والعلاقات المستخدمة فى الحصول على الدرجات تعرف وتحدد براعة المعالجات والعمليات المسموح بها فى التعامل مع الدرجات ويجب أن تكون هذه المعالجات والعمليات من بنية عددية تتعادل مع مستوى القياس .

وقد تم مناقشة أربعة مستويات للقياس وهى الأكثر عمومية تشمل المستوى الإسمى ، الرتبى ، الفترى ، النسبة . ويعتبر القياس الإسمى والرتبى أخر الأنواع الأكثر اشتراكا فى العلوم السلوكية . والبيانات المقاسة سواء بالقياسات الإسمية أو الرتبية يجب تحليلها باستخدام الطرق اللابارامترية .أما البيانات المقاسة بمقاييس الفترات والنسبة يمكن تحليلها بواسطة الطرق البارامترية ، وذلك إذا أمكن الإحتفاظ بإفتراضات النموذج الإحصائى البارامترى .

ويلخص جدول (٥) المعلومات فى ماقشتنا للمستويات المختلفة من القياس وأنواع الإحصاء وكذلك الإختبارات الإحصائية الملائمة لكل مستوى وذلك عند تحقق إفتراضات النماذج الإحصائية للإختبارات .

وقد يجد الباحث مناقشات أخرى فى مراجع عديدة منها :

Bergman & Spence (1944) ; Coombs (1950 ; 1952) ; Davidson, Siegel and Suppes (1955) ; Hempel (1952) ; Siegel (1956) and Stevens (1964, 1951) .

## جدول (٥)

## أربع مستويات للقياس والإحصاء المناسب لكل مستوى

| مستوى القياس | تعريف العلاقات | أمثلة للإحصاءات | الإختبار الإحصائى المناسب |
|---|---|---|---|
| الإسمى Nominal | التكافؤ | - المنوال Mode<br>- التكرار<br>- معامل التوافق Contingency Coef | الإختبارات الإحصائية اللابارامترية |
| الرتبى Ordinal | ١. التكافؤ<br>٢. أكبر من | - الوسيط Median<br>- النسب المئوية Percentile<br>- معامل ارتباط سبيرمان Spearman R.S<br>- معامل ارتباط كندال Kendall R.S.<br>- معامل ارتباط كندال Kendall w. | الإختبارات الإحصائية اللابارامترية |
| الفترى Interval | ١. التكافؤ<br>٢. أكبر من<br>٣. النسبة المعروفة لأى مسافتين | - المتوسط<br>- الإنحراف المعيارى<br>- معامل ارتباط بيرسون للعزوم<br>- ارتباط العزوم المتعدد | الإختبارات الإحصائية اللابارامترية والبارامترية |
| النسبة Ratio | ١. التكافؤ<br>٢. أكبر من<br>٣. النسبة المعروفة لأى مسافتين<br>٤. النسبة المعروفة لأى قيمتين للقياس | - المتوسط الهندسى<br>- معامل التباين | الإختبارات الإحصائية اللابارامترية والبارامترية |

## الإختبارات الإحصائية البارامترية واللابارامترية

إن الإختبار البارامترى هو اختبار يكشف نموذجه عن شروط معينة (موضحة فى بداية هذا الفصل) عن بارامترات المجتمع الذى أخذت منه العينة. وحيث أن هذه الشروط لم تختبر بصفة عامة، فإنه من المفترض الإحتفاظ بها وفهمها . هذا وتتوقف نتائج الإختبار البارامترى على مدى صدق هذه الإفتراضات . كما تتطلب الإختبارات البارامترية من الدرجات (الناتجة عن القياس والتى يتم تحليلها) أن تكون من القوة بحيث تكون فى المستوى الفترى على الأقل .

إن الإختبار اللابارامترى هو اختبار لا يكشف نموذجه عن الشروط الخاصة ببارامترات المجتمع الذى أخذت منه العينة . هذا وتصاحب إفتراضات معينة مع أغلب الإختبارات اللابارامترية، أى أن الملاحظات تكون مستقلة وأن المتغير الذى تتم دراسته يكون متصلاً ، بينما أن هذه الإفتراضات تكون أقل وأضعف من تلك المصاحبة مع الإختبارات البارامترية . وأكثر من ذلك فإن الإختبارات اللابارامترية لا تتطلب قياس قوى مثل ذلك المطلوب من الإختبارات البارامترية . إن أغلب الإختبارات اللابارامترية تطبق على البيانات ذات المستوى الرتبى، والبعض يطبق على البيانات فى المستوى الإسمى .

فى هذا الفصل تم مناقشة المحكات السابقة التى لها علاقة بإنتقاء الإختبار الإحصائى المستخدم فى اتخاذ قرار عن فرض البحث هذه المحكات هى :

- قوة الإختبار .
- مدى قدرة النموذج الإحصائى (الخاص بالإختبار) على التطبيق لبيانات البحث .
- كفاءة ـــ قوة الإختبار .
- مستوى القياس المحقق فى البحث .

وقد ذكرنا أن الإختبار الإحصائي البارامترى يكون الأكثر قوة عندما يتم مواجهة جميع افتراضات النموذج الإحصائي ، وكذلك عندما يتم قياس المتغيرات (تحت التحليل) في المستوى الفترى على الأقل . إلا أنه ، حتى عندما يتحقق جميع افتراضات الإختبار البارامترى عن المجتمع والمتطلبات الخطية بقوة القياس ، فإننا نعرف من مفهوم الكفاءة ــ القوة أنه بواسطة زيادة حجم العينة بقدر مناسب ، يمكننا استخدام اختبار لابارامترى عن الإختبار البارامترى ثم نحتفظ بنفس القوة لرفض الفرض الصفرى .

ولأن قوة أى اختبار لابارامترى تزداد بزيادة حجم العينة N ولأن العلماء السلوكيين نادرا ما يحققوا مستوى قياس يسمح بالإستخدام الفعال للإختبارات البارامترية ، فإن علماء الإحصاء اللابارمترى يستحقون دور اكثر سيطرة في العلوم السلوكية . ويقدم هذا الكتاب عديد من الإختبارات اللابارامترية يستفيد منها الباحثين في العلوم السلوكية . وقد قدمت مصادر كثيرة إستخدامات جيدة للإختبارات البارامترية في البحث ، ولذلك لن نراجع هذه الإختبارات هنا .

وفي عديد من الإختبارات الإحصائية اللابارامترية التي سنقدمها هنا، يتم تغيير البيانات من الدرجات الخام إلى رتب Ranks أو حتى إشارات Signs . مثل هذه الطرق قد تظهر نقد موجه إليها أنها لا تستخدم جميع المعلومات في العينة،والإجابة على هذا الإعتراض متضمنة في الإجابة على التساؤلات الآتية :

١. أى من الطرق البارامترية واللابارمترية المتاحة يستطيع أن يستخدم بكفاءة أعلى المعلومات في العينة ؟
٢. ما أهمية الإستنتاجات الناتجة من البحوث التي لها عمومية في التطبيق بدرجة أعلى عنها في المجتمعات، ذات التوزيع الإعتدالى ؟

إن الإجابة على السؤال الأول تتوقف على مستوى القياس في البحث ومعرفة الباحث بطبيعة المجتمع . فإذا كان القياس أقل من المستوى الفترى interval Scale ، فإنه باستخدام الإختبارات البارامترية فإن الباحث سيضيف معلومات ويخلق بذلك تشويهات خطيرة . في النهاية بالنسبة لبعض توزيعات المجتمع ، فإن الإختبار الإحصائى اللابارامترى يتفوق بوضوح على الإختبار البارامترى . (Whitney, 1948)

ولكى نجيب على التساؤل الثانى ، يستطيع الباحث أن يجيب عنها فى حدود الجوانب الأساسية من مشكلة البحث .

إن وضوح المناقشة فى هذا الفصل ، من أجل الإختيار من بين الإختبارات البارامترية واللابارامترية ، يمكن الكشف عنها فى ضوء الملخص الآتى ، الذى يتعرف على مميزات وعيوب الإختبارات الإحصائية اللابارامترية .

**مميزات الإختبارات الإحصائية اللابارامترية :**

١. إن النتائج المحتمل الحصول عليها من أغلب الإختبارات الإحصائية اللابارامترية تكون احتمالات دقيقة (ما عدا فى حالة العينات الكبيرة حيث تتاح التقريبات الممتازة ، بغض النظر عن شكل توزيع المجتمع الذى أخذت منه العينة العشوائية . إن دقة النتيجة المحتملة لا يتوقف على شكل المجتمع ، بالرغم أن بعض الإختبارات اللابارامترية قد تفترض التعرف على شكل إثنين من توزيعات المجتمع أو أكثر ، والبعض الآخر يفترض توزيعات متماثلة للمجتمع . وبصفة خاصة فإن الإختبارات اللابارامترية قد تفترض أن التوزيع يكون متصل ، وهو افتراض يشترك فيه مع الإختبارات البارامترية .

٢. إذا استخدمت أحجام العينة صغيرة مثل N = ٦ ، فإنه لا يوجد بديل عن استخدام إختبار احصائى لا بارامترى إذ لم يعرف بدقة طبيعة توزيع المجتمع .

٣. توجد إختبارات إحصائية لابارامترية مناسبة للتعامل مع عينات من الملاحظات من مجتمعات مختلفة عديدة . و لا تستطيع أى اختبارات بارامترية التعامل مع مثل هذه البيانات بدون أن تطلب إفتراضات غير واقعية .

٤. تسمح الإختبارات الإحصائية اللابارامترية بالتعامل مع البيانات الموجودة فى صورة رتب مثل : إمكانية تدريج البيانات ذات الدرجات الرقمية التى يمكن ترتيبها بسهولة " بمعنى أن الباحث يمكن ان يوضح المفحوصين الأكبر والأقل دون توضيح كمية الفرق الموجب أو السالب .
وكمثال على ذلك متغير القلق حيث يمكن القول أن الفرد (أ) أكثر قلق من الفرد (ب) بدون معرفة كمية القلق بدقة عند الفرد (أ) . إذا كانت البيانات فى صورة ترتيب أو حتى مصنفة مثل (موجب أو سالب ، أكثر أو أقل ، أفضل أو أسوأ) ، فإنه يمكن التعامل معها بواسطة الإختبارات اللابارامترية . لذلك فإنه لا يمكن التعامل معهم بواسطة الطرق البارامترية إذا لم تتم إفتراضات غير واقعية عن التوزيعات .

٥. يمكن للطرق اللابارامترية التعامل مع البيانات التصنيفية ، أى التى تقاس فى مستوى القياس الإسمى . ويستحيل أن يطبق عليها أسلوب بارامترى.

٦. يسهل تعلم وتطبيق الإختبارات الإحصائية اللابارامترية بالمقارنة بالإختبارات البارامترية .

**عيوب الإختبارات الإحصائية اللابارامترية :**

١. إذا تحققت إفتراضات النموذج الإحصائى البارامترى وذلك فى البيانـــات، وإذا كان مستوى القياس هو المستوى القوى المطلوب ، فإن الإختبـــارات الإحصائية اللابارامترية لا تصلح لمثل هذه البيانـــات (تقـوم بإتلافـــها) . ويعبر عن درجة الإتلاف هذه بواسطة قوة ــ كفاءة الإختبار اللابـارامترى (ونتذكر أنه إذا كان الإختبار الإحصائى اللابارامترى له قـــوة ــ كفـــاءة ٩٠% مثلا ، فهذا يعنى أنه عندمـــا تتحقـــق جميـــع شـــروط الإختبـــار البارامترى ، فإن الإختبار البارامترى المناسب سيكون أكثر كفـــاءة مـــع عينة تقل ١٠% منها عن تلك المستخدمة فى التحليل اللابارامترى .

معنى ذلك أن المقاييس اللابارامترية أقل قوة من المقاييس البارامترية فى تحليل النتائج الإحصائية المستمدة من عينات تتوفر فيها شروط ومتطلبات استخدام القياس البارامترى .

٢. لم توجد بعد أى مقاييس لابارامترية لإختبار التفاعلات فى نموذج تحليـــل التباين ، إلا إذا افترضنا تحقيق شروط معينة فى العينة والبيانات الرقميـــة التى لدينا .

وقد حاول الكتاب الحـــالى تقديـــم جميـــع الأســـاليب اللابارامتريـــة للإستدلال الإحصائى ومقاييس الإرتباط التى يحتاجها العالم السلوكى .

# الباب السادس

## الإختبارات الإحصائية اللابارامترية

## لعينة أو لعينتين

# الفصل الرابع عشر

## الإختبارات الإحصائية اللابارامترية

## لعينة واحده

- اختبار ذى الحدين
- اختبار مربع كا (كا٢)
- اختبار كولموجروف - سميرنوف للعينة الواحدة
- اختبار رانز للعينة الواحدة
- مناقشة

# الباب السادس

# الإختبارات الإحصائية اللابارامترية لعينة أو لعينتين

## الفصل الرابع عشر

### الإختبارات الإحصائية اللابارامترية لعينة واحده

سنقدم فى هذا الفصل الأختبارات الإحصائية اللابارامترية المستخدمة فى اختبار الفرض الخاص بعينة واحدة. و هذه الأختبـــارات تساعدنا فـــى الكشف عما إذا كانت عينة معينة قد سحبت من مجتمع خاص أم لا. و هـــذه الأختبارات تختلف عن الأختبارات الخاصة بالعينتين (حيث أنها أكثر شهرة ) و التى تقارن بين عينتين و تختبر ما إذا كانت هاتان العينتان قد سحبتا مـــن نفس المجتمع أم لا.

و الإختبار الخاص بالعينة الواحدة يتمتع بكفاءة جيدة. فعادة ما نشـتق عينة عشوائية ثم نختبر الفرض الخاص " **أن هذه العينة قـــد سـحبت مـن مجتمع ذات توزيع معين** " و لذلك فإن الأختبار الخـــاص بالعينـــة الواحـــدة يستطيع الإجابة عن الأسئلة الآتية :

- هل يوجد فروق دالة فى الموقع (النزعة المركزية) بين العينة و المجتمع ؟
- هل يوجد فروق دالة بين التكرارات الملاحظة و التكرارات المتوقعة علـى أساس بعض القواعد ؟
- هل يوجد فروق دالة بين النسب الملاحظة و المتوقعة ؟
- هل من المنطق الأعتقاد بأن هذه العينة قد أشتقت من مجتمع له شكل معين ( كمثال على ذلك ، الأعتدالية Normal ، مستطيل Rectangular ) ؟
- هل من المنطق الأعتقاد بأن هذه العينة تعتبر عينه عشوائية مـــن بعـض المجتمعات المألوفة .

وفى حالة العينة الواحدة فإن الأسلوب البارامترى الأساسى هو تطبيق إختبار "ت" للفروق بين المتوسط المتوقع للعينة والمتوسط المتوقع للمجتمع. و يفترض اختبار " ت" ان درجات (ملاحظات) العينة قد أشتقت من مجتمع ذات التوزيع الأعتدالى.كما يتطلب أختبار" ت " أن تقاس الدرجات (الملاحظات) فى المستوى الفترى interval على الأقل .

هذا وتوجد أنواع كثيرة من البيانات لا ينطبق (يصلح ) عليها إختبار "ت" فقد يجد الباحث :

- أن افتراضات و متطلبات إختبار "ت" تكون غير واقعية للبيانات.
- من المفضل تجنب افتراضات إختبار "ت" ثم التوصل الى استنتاجات ذات عمومية أكبر.
- ظهور بيانات البحث فى صورة رتب أو ترتيب و من ثم لا تخضع للتحليل بواسطة إختبار "ت".
- قد لا تصنف البيانات ببساطة ، و من ثم لا تخضع للتحليل بواسطة إختبار"ت" .
- قد يكون الباحث غير مهتم فقط بالفروق فى الموقع ( النزعة المركزية ) ولكن أيضا قد تكون الفروق من أى أنواع أخرى.

فى مثل هذه الحالات قد يختار الباحث أحد الأختبارات الإحصائية اللابارامترية ذات العينة الواحدة المقدمة فى هذا الفصل.
و سنقدم هنا أربع اختبارات فيما يخص العينة الواحدة. و يتضمن الفصل مقارنة مدى التباين لهذه الأختبارات التى قد تساعد الباحث فى اختيار الأختبار الأكثر مناسبة لفروض البحث و ايضا لبياناته.

و كمثال على ذلك ، لنفرض أن وزارة التربية فى أحد الأقطار العربية أرادت إتخاذ قرار معين بشأن الأشراف التربوى. هل يبقى الأشراف التربوى من حيث تنظيمه و إدارته و أساليبه كما هو عليه أم يتم تطويره أو

إلغائه. فإذا أرادت الوزارة التعرف على رأى المدرسين حول هذا الموضوع فإنه قد يكون من الصعب توجيه مثل هذا السؤال لعدد كبير من المدرسين قد يصل إلى عشرات الآلاف. و لذلك فبالإمكان إختيار عينة قد لا تتجاوز بضع عشرات منهم و يسألون حول هذا الموضوع و تكون إجابة كل منهم بإختيار واحد من البدائل الثلاثة : الأبقاء ، التطوير ، الألغاء.

فى هذا المثال صورة واضحة لكيفية استخدام الأحصاء لإختبار الفرضية الخاصة بعينة واحدة حيث تكون مثل هذه الفرضية بالصيغة التالية:

إن استجابات عينة المدرسين تمثل استجابات جميع المدرسين فى القطر ( المجتمع ) .

فإذا رفض الفرض الصفرى فهذا يعنى عدم صحتها أى أن أراء العينة لا تمثل أراء المجتمع بكامله ، أما إذا لم يستطع الباحث رفضها فعند ذلك بالأمكان القول بأن آراء العينة تمثل آراء المجتمع.

و يلاحظ من المثال السابق أن طبيعة البيانات كانت أسمية أى إختيار بديل واحد من عدة بدائل و ليس للترتيب أهمية ، و لكن فى أحيان أخرى تكون البيانات من نوع آخر كأن تكون رتبية أو فاصلة أو نسبية ، و كمثال على الأستجابات ذات البيانات الرتبية لنفرض أنه فى ضوء البيانات المتوافرة بشأن تقديرات المشاركين فى إحدى الدورات التدريبية فى البحث التربوى تبين بأن تقدير المشاركين العشرة على مقياس سباعى هى ٣ ، ٥ ، ٥ ، ٦ ، ٢ ، ٤ ، ٦ ، ٧ ، ٥ ، ٤ على التوالى فهل تمثل تقديرات هذه العينة المشاركة المجتمع الذى أختيرت منه ام أنها ذات استجابات خاصة تجعلنا نستنتج بأنها لا تنتمى لذلك المجتمع. و بمعنى آخر هل نتوقع أن تكون النتائج الخاصة بعينة أخرى تختار من نفس المجتمع و تشارك فى مثل هذه الدورة مشابهه النتائج التى حصلت عليها هذه العينة. فى هذا المثال نلاحظ أن طبيعة البيانات رتبية.

إن نوع البيانات يؤثر فى إختيار الطريقة الإحصائية المناسبة لإختبار الفروض الصفرية الخاصة بالعينة فالطرق التى تستخدم فى حالة البيانات الإسمية تختلف عن تلك الطرق التى تستخدم فى حالة البيانات الرتبية.

و فى هذا الفصل سنتطرق الى عدد من الطرق الخاصة باختبار الفروض الأحصائية لعينة واحدة ذات بيانات أسمية. أما فى حالة البيانات الرتبية فيمكن أستخدام نفس الطرق الخاصة بعينتين مترابطتين و التى سيرد ذكرها فى الفصل الخامس عشر .

و الطرق الإحصائية التى سنوضحها فى هذا الفصل نعرضها على النحو الآتى :

**١. إختبار ذى الحدين : The Binominal Test**

وهو يستخدم فى البحوث التربوية و التجارب النفسية التى يتم فيها تعرض كل فرد من أفراد العينة لموقف يتطلب فيها الأستجابة لأحد البديلين أو عندما يتعرض فرد معين لسلسلة من المحاولات المتتابعة. و يستخدم هذا الأختبار بعدة طرق حسب حجم العينة ، فعندما يكون حجم العينة صغيرا ( ٢٠ فأقل ) يستخدم توزيع ذى الحدين و عندما يزداد حجم العينة يستخدم التوزيع الطبيعى المعيارى لمعرفة مدى تمثيل العينة للمجتمع..

**٢- إختبار مربع كاى ( كا٢ ) : The $X^2$ One-sample Test**

حيث يستخدم هذا الأختبار لمعرفة مدى تمثيل العينة للمجتمع عندما تكون هناك عدة بدائل للأستجابة و يختار كل فرد فى العينة واحدا منها فقط ويلاحظ أن هذا الأختبار يمكن أستخدامه فى حالة تعدد البدائل و حساب الأستجابات الخاص بكل بديل منها. فهو لا يقتصر على الأستجابة لواحد من بديلين كما هو الحال بالنسبة لأختبار ذى الحدين.

٣- إختبار كولموجورف - سميرنوف :

**The Kolmogorov-Smirnov One Sample Test**

و هو يستخدم لنفس الحالات التى يستخدم فيها إختبار ( كا٢ ) إلا أنــه أسهل منه من حيث إجراء العمليات الأحصائية و أكثر دقة و خاصة عندمـــا يكون حجم العينة صغيرا.

٤- إختبار رانز لعينة واحدة **The One-Rample Runs Test**

يختص هذا الإختبار بالتعرف على مدى تسلسل الدرجات فى عينة ما وكذلك مدى عشوائية الحدوث المؤقت . هذا ولا توجد أى معرفة بمدى كفاءة اختبارات العشوائية المعتمدة على اختبار رانز .

و فى الصفحات التالية نقدم عرضا لهذة الأساليب الإحصائية الأربع .

# ١- إختبار ذى الحدين

## The Binomial Test

**الوظيفة : Function**

يستخدم إختبار ذى الحدين فى إختبار الفروض الصفرية الخاصة بعينة واحدة ، و ذلك عندما تكون البيانات أسمية ثنائية التصنيف حيث أن كثيرا من البحوث التربوية و النفسية و الأجتماعية تعالج متغيرات ذات بيانات أسمية موزعة عادة بين نوعين من الأستجابات فقط ، كأن تكون أسود أو أبيض ، نعم أو لا ، يسار أو يمين ، صح أو خطأ ، أرغب أو لا أرغب الى غير ذلك من الأمثلة الكثيرة فى هذا النوع.

و يتطلب التصميم المستخدم فى مثل هذه البحوث إختيار عينة عشوائية من مجتمع معين لغرض التعرف على مدى تمثيلها لذلك المجتمع فى خاصية معينة ، ثم تخضع هذه العينة لظروف تجريبية معينة أو مواقف محددة. و من ثم تلاحظ إستجابة كل فرد من أفراد العينة فى تلك التجربة أو ذلك الموقف .

ففى كثير من الدراسات التى يقوم باجرائها علماء النفس على الحيوانات لدراسة السلوك يتم عادة إختيار عينة من الفئران و تخضع لتجارب متنوعة بشأن مدى تأثر سلوكها بلونين معينين (كالأبيض و الأسود) أو بوجود بعض الضوء أو عدم وجوده أو بوجود أصوات و عدم وجودها الى غير ذلك ، و يكثر فى البحوث التربوية و النفسية و الإجتماعية إستخدام الإستبيانات و الإختبارات التى تتطلب العديد من فقراتها الإجابة بـ " نعم " أو " لا " أو " أرغب " أو " لا أرغب " و بخاصة فى مجالات الأتجاهات نحو الدراسة و بعض القضايا التربوية و الإجتماعية التى تكون مثار أهتمام الباحثين فى دراساتهم المختلفة.

في مثل جميع هذه الحالات التى تتطلب استجابة ذات أختيار واحـــد من بين إختيارين يمكن أستخدام ما يسمى باختبار ذى الحدين.

**ملاحظة :** و من الأمثلة الأخرى التى يستخدم فيها توزيع ذى الحديـــن فـــى الحياة العملية المعيب و السليم من الكراسات ، التدخين و عدم التدخين لـــدى طلاب الجامعة ، النجاح و الرسوب فى الثانوية العامـــة ، وصـــول وســـيلة المواصلات فى موعدها أو عدم وصولها.

ففى أى مجتمع ثنائى التصنيف ، إذا عرفنا أن :

P = نسبة الحالات فى التصنيف الأول

فإن النسبة فى التصنيف الثانى يجب أن تكون (١ - P) ، و عادة ما نرمـــز لها بالرمز Q.

و على الرغم أن القيمة P تختلف من مجتمع الى آخر إلا أنـــها ثابتـــة لأى مجتمع واحد.

**الطريقة : Method**

إن إحتمالية الحصول على x من الأشياء فى التصنيف الأول ، N-x من الأشياء فى التصنيف الأخر هو :

$$P_{(X)} = \binom{N}{X} P^{X} Q^{N-X} \quad \text{......................} \ (1)$$

**حيث أن :**

P نسبة الحالات المتوقعة فى أحد التصنيفات

Q = ١ P نسبة الحالات المتوقعة فى التصنيف الآخر .

$$\frac{N!}{X!\,(N-X)!} = \binom{N}{X}$$

## مثـــــال

افترض أنه تم دحرجة زهر الطاولة ٥ مرات.مـــا هـــى احتماليـــة ظهور الوجه ٦ فى أثنين منها ؟

فى هذه الحالة N = عدد مرات الدحرجة = ٥

x = عدد ظهور الوجه ٦ = ٢

P = النسبة المتوقعة لظهور الوجه ٦ = $\frac{١}{٦}$ (حيـــث أن زهـــر الطاولـــة متعادل فإن كل جانب له نفس الأحتمالية المتوقعة لأى جانب آخر )

$Q = ١ - P = \frac{٥}{٦}$

فإحتمالية ظهور ٦ مرتين يعطى بالمعادلة الآتية :

$$P_{(X)} = \binom{N}{X} P^X Q^{N-X}$$

$$P_{(X)} = \binom{٥}{٢} \left(\frac{١}{٦}\right)^٢ \left(\frac{٥}{٦}\right)^٣$$

$$= \frac{٥!}{٢!\ ٣!} \left(\frac{١}{٦}\right)^٢ \left(\frac{٥}{٦}\right)^٣$$

$$= \frac{١ \times ٢ \times ٣ \times ٤ \times ٥}{١ \times ٢ \times ٣ \times ١ \times ٢} \times \frac{١}{٦ \times ٦} \times \frac{٥ \times ٥ \times ٥}{٦ \times ٦ \times ٦}$$

$= ٠,١٦$

∴ إحتمال ظهور الوجه ٦ مرتين عند دحرجة زهر الطاولة ٥ مرات =١٦,

افترض الأن أننا نريد معرفة احتمالية الحصول على الوجه ٦ مرتين أو أقل عند رمى زهر الطاولة ٥ مرات.

هنا أيضا N = ٥ ، X = ٢ ، $P = \frac{١}{٦}$ ، $Q = \frac{٥}{٦}$

$P(X \leq ٢)$ هى احتمالية الحصول مرتين أو أقل على الوجه ٦

$$P_{(X \leq ٢)} = P_{(صفر)} + P_{(١)} + P_{(٢)}$$

و إذا أستخدمنا المعادلة (أ) لتحديد كل من هذه الإحتمالات الثلاث ، نجد :

$$P_{(\text{صفر})} = \frac{!٥}{!\text{صفر}\ !٥} \left(\frac{١}{٦}\right)^{\text{صفر}} \left(\frac{٥}{٦}\right)^{٥} = ٠,٤٠$$

$$P_{(١)} = \frac{!٥}{!١\ !٤} \left(\frac{١}{٦}\right)^{١} \left(\frac{٥}{٦}\right)^{٤} = ٠,٤٠$$

$$P_{(٢)} = \frac{!٥}{!٢\ !٣} \left(\frac{١}{٦}\right)^{٢} \left(\frac{٥}{٦}\right)^{٣} = ٠,١٦$$

$$P\ (\text{أقل من ٢}) = P_{(\text{صفر})} + P_{(١)} + P_{(٢)}$$

$$= ,٤٠ + ,٤٠ + ,١٦$$

$$= ,٩٦$$

فقد وجد أن إحتمالية الحصول مرتين فأقل على الوجه ٦ عند دحرجة زهر الطاولة ٥ مرات ( تحت شرط الفرض الصفرى ) = ,٩٦.

## أولا : العينات الصغيرة Small Samples

فى حالة العينة الواحدة ، عندما نستخدم التصنيف الثنائي . فإن الموقف المشترك يكون :

$P = \frac{١}{٢}$ و يوضح الجدول D[١] الأحتمالات للذيل الواحد المصاحب لحدوث القيم المتطرفة للمتغير X ( تحت شرط الفرض الصفرى ) بأن $P = Q = \frac{١}{٢}$ و عند الأشارة للجدول D ، أفترض أن الدرجة X = أقل التكرارت الملاحظة . هذا الجدول يستخدم عندما تكون N ≤ ٢٥. هنا يلزم

---

[١] !N تسمى مضروب N وتساوى N(N – 1) (N– ٢) .... (٢) (١) .
وكمثال على ذلك !٤ = ٤ × ٣ × ٢ × ١ .

أستخدام المعادلة (II) و يوضح جدول D الأحتمالات المصاحبة لحدوث قيم صغيرة للمتغير x لأحجام مختلفة للعينة ( تتراوح من ٥ الى ٢٥ )
و عندما $Q \neq P$ يجب أستخدام المعادلة

$$\sum_{i=0}^{x} \binom{N}{i} P^i Q^{N-i} \quad \text{..........................} \quad (II)$$

و كمثال على ذلك ، افترض إننا لاحظنا ٧ حالات فى أحد التصنيفين بينما ٣ حالات فى التصنيف الآخر. هنا نجد أن N= ١٠ ، x = ٣ ويوضح جدول D أن إحتمالية حدوث منحنى أحادى النيل تحت شرط الفرض الصفرى لحالة x = ٣ أو أقل ، عندما N = ١٠ هو P = ١٧٢, .

و نلاحظ أن قيم P فى الجدول D عندما يكون المنحنى أحادى النيل One- Tailed . هذا و يستخدم الإختبار أحادى النيل عندما نتنبأ بأى التصنيفين يشتمل على عدد الحالات الأقل . و عندما يكون التنبوء بسيط فإن التكرارين سيختلفان ، وبالتالي يمكن أستخدام الأختبار ثنائى النيل Two - Tailed Test .

و بالنسبة لإختبار ثنائى النيل ، فإن قيم P الناتجة بواسطة جدول D يجب مضاعفتها. و لذلك عندما تكون N = ١٠ ، x = ٣ فإن الإحتمالية للحصول على منحنى ثنائى النيل تحت شرط الفرض الصفرى لمثل هذه القيمة المتطرفة هو P = ٢ مضروبة فى ١٧٢, = ٣٤٤, .
و المثال الذى يوضح أستخدام إختبار ذى الحدين يكون فى أحد البحوث حيث $P = Q = \frac{١}{٢}$ .

## مثـــــال

فى دراسة لمدى تاثير الضغط stress قام أحد الباحثين بتعليم ١٨ طالب جامعى بطريقتين من طرق التدريس لحل نفس المشكلة العقدة ( Knot).

نصف المفحوصين (اختيروا عشوائيا من مجموعة من الـ ١٨ فرد ) تعلموا بالطريقة A في البداية والنصف الأخر تعلم بالطريقة B فى البداية، وعكس الوضع فى المرحلة الأخيرة . وأخيرا وبعد منتصف الليل بعد أختبار من ٤ ساعات - طلب من كل مفحوص حل العقدة . وكان التنبوء بأن الضغط stress سيقلل الأرتداد للطريقة الأولى، اى أن الأفراد سيرتدون للطريقة الأولى المتعلمة لحل العقدة.

و قد صنف كل فرد طبقا لما إذا كان استخدم الطريقة التى تعلمها فى البداية او التى تعلمها ثانيا ، عندما سئل لحل العقدة تحت الضغط كما هو موضح فى جدول (٦) .

## الحـــل

و نذكر هنا الخطوات الأساسية التى يمكن إتباعها لأستخدام هذا الأختبار الأحصائى فى أختبار الفرد الصفرى :

### ١ــ الفرض الصفرى $H_0$ :

$P_1 = P_2 = \frac{١}{٢}$ بمعنى عدم وجود فروق بين أحتمالية أستخدام طريقة التعلم الأولى تحت الضغط ( $P_1$ ) و إحتمالية أستخدام طريقة التعلم الثانية تحت الضغط ( $P_2$ )أما الفرض الصفرى $H_1$ فهو $P_2 < p_1$

### ٢- الإختبار الإحصائى

يتم إختيار إختبار ذى الحدين Binomial test لأن البيانات تكون فى صورة تصنيفات ثنائية متقطعة و أن التصميم من نوع العينة الواحدة و حيث أن B و A أختيروا عشوائيا بالطريقة المتعلمة أولا و الطريقة المتعلمة ثانيا فإنه لا يوجد سبب فى تفضيل الطريقة المتعلمة الأولى عن الطريقة المتعلمة ثانيا تحت شرط الفرض الصفرى و لذلك فإن $P = Q = \frac{١}{٢}$ .

### ٣- مستوى الدلالة

نحدد $\alpha$ = ٠,٠١ ، N عدد الحالات = ١٨ .

### ٤ توزيع العينة

إن توزيع العينة موضح فى المعادلة (I) المذكورة سابقا إلا أنه عندما يكون N ≤ ٢٥ ، وعندما يكون P = Q = $\frac{١}{٢}$ فانه بالنظر الى جدول D يكشف عن الأحتمالات Probabilities المصاحبة لحدوث ( تحت فروض الفرض الصفرى ) قيم ملاحظة صغيرة للمتغير، و لذلك فيجب ضرورة إستخدام توزيع العينة مباشرة عند الأستعانة بهذا الأختبار.

### ٥- منطقة الرفض :

إن منطقة الرفض تتكون من جميع قيم x ( حيث أن x = عدد الأفراد اللذين استخدموا الطريقة المتعلمة ثانيا تحت الضغط ) الصغيرة جدا لدرجة أن الأحتمالية المصاحبة لحدوثها تحت شرط الفرض الصفرى تكون ≤ $\alpha$ = ٠.٠١ و حيث أن أتجاد الفرض تم التنبوء به مقدما ، فإن منطقة الرفض تكون احادية الذيل .

### ٦- القرار :

فى هذه التجربة ، فإن الجميع بأستثناء اثنين من المفحوصين إستخدموا الطريقة المتعلمة أولا عندما طلب منهم حل العقدة تحت الضغط ( مؤخرا فى المساء بعد امتحان أخر طويل ).

**هذه البيانات موضحة فى جدول (٦) :**

جدول (٦)

**الطرق المختارة لحل العقدة تحت شرط الضغط**

| | الطريقة المختارة | | المجموع |
|---|---|---|---|
| | المتعلمة أولاً | المتعلمة ثانياً | |
| التكرار | ١٦ | ٢ | ١٨ |

فى هذه الحالة نجد أن : -

N = عدد الأفراد ذوى الملاحظات المستقلة = ١٨

x = عدد الأفراد ذوى التكرار الأقل .

و يوضح جدول D انه بالنسبة لـ N = ١٨ ، فإن الإحتمالية المصاحبة لـ x ≤ ٢ هى P = ٠,٠٠١ حيث أن P < α = ٠,٠١، فإن القرار هو رفض الفرض الصفرى $H_0$ فى صالح الفرض البديل $H_1$ ، و لذلك نستنتج أن $P_1 > P_2$ بمعنى أن الأفراد الذين تحت ضغط يرتدون للطريقة المتعلمة أولا.

**ثانياً : العينات الكبيرة**

لا يمكن أستخدام جدول D عندما يكون حجم العينة N أكبر من ٢٥. إلا أنه يمكن توضيح أنه بزيادة N ، فإن التوزيع ذات الحدين binomial يميل ليكون توزيعاً اعتداليا normal . وهذا الميل يكون سريعاً عندما تقترب P من $\frac{١}{٢}$ و تكون بطيئة عندما تقترب P من الصفر أو الواحد . بمعنى أنه يزيد التفاوت بين P, Q عندما يكبر حجم العينة N.وعندما تقترب P من $\frac{١}{٢}$ ، قد يستخدم التقريب لإختبار إحصائى عندما يكون حجم العينة N أكبر من ٢٥ . وعندما تقترب P من الصفر أو الواحد فإن قانون ما بأن NPQ يجب أن تساوى ٩ على الأقل قبل تطبيق الأختبار الإحصائى على التقريب الأعتدالى. و فى داخل هذه الحدود ، فإن توزيع العينة للمتغير x يكون

إعتداليا normal بالتقريب بمتوسط = NP ، و انحراف معيارى = $\sqrt{NPQ}$ ،

، لذلك يمكن اختبار الفرض الصفرى $H_0$ بواسطة :

$$\% = \frac{\text{الدرجة} - \text{متوسط العينة}}{\text{الإنحراف المعيارى للعينة}}$$

$$= \frac{\text{الدرجة} - \mu_x}{\sigma_x}$$

$$= \frac{NP - x}{\sqrt{NPQ}}$$

حيث أن Z تمثل توزيعا اعتداليا بالتقريب بمتوسط صفر، و تباين ١.

هذا و يعتبر التقريب ممتازا إذا روعى التصحيح و ذلك من أجل الأتصال Continuity . أن التصحيح يكون ضروريا لأن التوزيع الاعتدالى يكون لمتغير متصل ، حيث أن التوزيع ذات الحدين يتضمن متغير متقطع. وللتصحيح من أجل الاتصال ، ينبغى أن نطرح ٠,٥ ، لذلك فإنه عندما x ، تقل عن متوسط العينة $\mu_x$ ، فإننا نضيف ٠,٥ الى x ، و عندما تكون x أكبر من $\mu_x$ فإننا نطرح ٠,٥ من x . معنى ذلك أن الفرق الملاحظ نطرح منه ٠,٥ . لذلك فإن Z تصبح

$$Z = \frac{NP - (x \pm ٠,٥)}{\sqrt{NPQ}} \quad \text{......................................} \quad (111)$$

حيث نستخدم x + ٠,٥ عندما NP > x

x − ٠,٥ عندما NP < x

هذا و تعتبر قيمة Z التى نحصل عليها من المعادلـــة الأخـــيرة ذات توزيع اعتدالى بمتوسط حسابى صفر ، و تباين واحد صحيح. لذلك فان دلالة Z المحسوبة يمكن تحديدها بالرجوع الى جدول A من فهرس الجداول .
بمعنى أن جدول ٨ يتعرف على الإحتمالية ذات احادية الذيـــل المصاحبـــة للحدوث ( تحت شرط الفرض الصفرى) للقيم المتطرفة مثل Z الملاحظة .
( و إذا طلب الأختبار ثنائى الذيل ، فإن P الناتجة بواسطة جدول ٨ يجـــب مضاعفتها ) .

و حتى نوضح كيف يكون التقريب جيداً عندمـا P = $\frac{١}{٢}$ ، حتـــى عندما يكون حجم العينة أقل من ٢٥ ، يمكن أن نطبقه على البيانات الخاصـــة بالعقدة للبيانات التى ناقشناها من قبل . فى هذه الحالة فان :

N = ١٨ ، x = ٢

P = Q = $\frac{١}{٢}$ لهذه البيانات .

وحيث أن x = ٢ و هى أقل من NP = ٩ .

و بالتعويض فى المعادلة (III) يتضح ما يأتى :

$$Z = \frac{(٢ + ٠,٥) - (١٨)(٠,٥)}{\sqrt{(١٨)(٠,٥)(٠,٥)}}$$

= -٣,٠٧

و بالكشف فى جدول A عندما تتطرف x الى ٣,٠٧ يكـــون لـــها احتماليـــة احادية الذيل (مصاحبة للحدوث تحت شرط الفرض الصفرى) P = ٠,٠٠١١ .

**ملخص الإجراءات :**

نحدد هنا باختصار الخطوات المتبعة عنـــد اســـتخدام الأختبـــار ذى الحدين على النحو الآتى :

١- حدد حجم العينة N من خلال عدد الحالات الملاحظة.

٢ حدد التكرارات الملاحظة فى كل من التصنيفين.

٣ إن طريقة إيجاد إحتمالية حدوث ( تحت شرط الفرض الصفرى ) للقيم الملاحظة أو القيم الأكثر تطرفا ، تختلف فى الصورة الاتية :

أ ـ إذا كانت N ≥ ٢٥ ، و إذا كان P = Q = $\frac{١}{٢}$، فإن جدول D سيعطى احتمالية (الأختبار احادى الذيل تحت شرط الفرض الصفرى) القيم المختلفة مهما صغرت مثل x الملاحظة. هنا نستخدم الإختبار احادى الذيل عندما يتنبأ الباحث بأى تصنيف سيكون له التكرار الأقل. وبالنسبة للأختبار ثنائى الذيل، ضاعف قيمة P الموضحة فى الجدول D

ب ـ إذا كانت P ≠ ( لا تساوى ) Q ، حدد احتمالية حدوث ( تحت شروط الفرض الصفرى $H_0$ ) لقيمة x الملاحظة أو حتى القيمة الأكثر تطرفا بواسطة طرح القيم الملاحظة كما فى المعادلة(I) .هذا ويساعد جدول T فى الحساب ، حيث يعطى المعاملات ذات الحدين مباشرة ( $\binom{N}{X}$ )، وعندما N ≥ ٢٠ .

ج ـ إذا كانت N > ٢٥ ، P تقترب من $\frac{١}{٢}$، فيجب أستخدام المعادلة(III) وفى اختبار الفرض الصفرى.

و بالنظر الى الجدول A يتم تحديد الاحتمالية المصاحبة للحدوث ( تحت شرط الفرض الصفرى ) للقيم المرتفعة كما فى Z الملاحظة الناتجة عن هذه المعادلة.

و يعطى جدول A قيمة P للأختبار احادى الذيل ، و للأختبار ثنائى الذيل ضاعف قيمة P الناتجة.

و إذا كانت P (المصاحبة لقيمة x ، أو حتى القيمة الأكثر تطرفا) ≤ α أرفض الفرض الصفرى.

• مما تقدم يمكن التوصل الى أن إختبار ذى الحدين يمكن استخدامه عند توافر الشروط التالية :

١- أن يكون هناك سلسلة من المحاولات ( N ) إذ قد تكون عدة محاولات لفرد واحد يستجيب لكل محاولة الواحدة تلو الأخرى على حدة ، أو قد تكون الأستجابة لهذه المحاولة من عدة أفراد فى أن واحد . و تمثل ( N ) المحاولات فى الحالة الأولى و عدد أفراد العينة فى الحالة الثانية.

٢- أن تكون الأستجابة الخاصة بكل محاولة ذات بديلين فقط. أى إما أن تكون الأستجابة ناجحة أو فاشلة ، و لا يمكن أن تكون ذات احتمال ثالث غيرهما.

٣- أن تكون الأستجابة الخاصة بكل محاولة مستقلة عن الإستجابات الخاصة بكل محاولة من المحاولات الأخرى و غير متأثرة بها.

## القوة ، الكفاءة Power – Efficiency

حيث أنه لا يوجد تكنيك بارامترى يمكن تطبيقه على البيانات المقاسة فى المستوى الأسمى Nominal Scale ، فإنه سيكون لا معنى له الحديث عن كفاءة و قوة إستخدام إختبار ذات الحدين عند استخدامه مع المستوى الأسمى. و إذا كان الأتصال مقسم الى تصنيفين و استخدام إختبار ذى الحدين على البيانات الناتجة ، فإن هذا الأختبار سيكون مضيعة للبيانات ، فى مثل هذه الحالات ، فإن لإختبار ذى الحدين قوة و كفاءة ( بالمعنى المحدد فى الفصل السابق) ٩٥% ، لعينة حجمها N = ٦ ، يقل لكفاءة نهائية لتكون $\frac{٢}{\pi}$ = ٦٣% . (Mood, 1954)

الا انه إذا كانت البيانات أساسا مقسمة لتصنيفيــن dichotomous ، حتى إن كان المتغير توزيع متصل ، فإن إختبار ذى الحدين لن يكون لــه أى قوة بديلة .

، للحصول على المزيد من المناقشات فيما يخص إختبار ذى الحدين ، يجـب على القارئ الرجوع الى مصادر أخرى منها:

Clopper & Pearson (1934); David (1949); McNemar (1955) and Mood (1950)

# ٢- إختبار مربع كاي ( كا$^2$ )

**الوظيفة : Function**

يهتم الباحث أحيانا بعدد الأفراد أو الأشياء أو الأستجابات التي تقع في تصنيفات متعددة. و كمثال على ذلك ، يمكن تصنيف مجموعة من المرضى طبقا للأستجابات على إختبار الرورشاخ ، و قد يتنبأ الباحث بسيطرة أنماط معينة عن الأخرى ، و يمكن تصنيف الأطفال طبقا للأساليب الأكثر تكرارا بين الأفراد .

و يعتبر إختبار كا$^2$ مناسبا لتحليل مثل هذه البيانات و يبلغ عدد التصنيفات إثنين أو أكثر. و يسمى إختبار كا$^2$ المستخدم في مثل هذه الحالات إختبار جودة التطابق لأنه يستخدم في الكشف عن وجود فروق دالة بين الأعداد الملاحظة من الأشياء أو الأستجابات الواقعة في كل تصنيف والعدد المتوقع المعتمد على الفرض الصفرى.

و في كثير من البحوث التربوية و النفسية و الإجتماعية التي تهدف الى التعرف على خصائص عينة ما و مدى تمثيلها للمجتمع تكون البيانات بشكل تكرارات حيث يكون هدف الباحث دراسة مدى تشابه تكرارات العينة و التي تسمى عادة بالتكرارات الملاحظة ( Obrerved ) مع التكرارات المتوقعة ( Expected ) و هي التكرارات النظرية للمتغير موضوع للدراسة في المجتمع الأصلي. و يستخدم إختبار ( كا$^2$ ) كطريقة إحصائية للمقارنة بين التكراريين الملاحظ و المتوقع .

فإذا كانت العينة ممثلة للمجتمع في تكراراتها و متطابقه معه فإن قيمة ( كا$^2$ ) تكون عادة صفرا ، و تزداد هذه القيمة لتصبح أكثر ن صفر

كلما كان هناك فرق بين تكرارات العينة ( الملاحظة ) و بين تكرارات التوزيع النظرى للمجتمع ( المتوقعة ) .

و لذا فإن الفرض الصفرى الذى يقوم الباحث بإختباره يكون حول المجتمع الأصلى الذى تسحب منه العينة. فهو يفترض عدم وجود فرق ذى دلالة إحصائية بين تكرارات العينة الملاحظة مع التكرارات المتوقعة. فإذا ما حصل الباحث على تكرارات تختلف بشكل واضح عن التكرارات المتوقعة فإنه لا يستطيع قبولها بل رفضها. إن رفض الفرض الصفرى الذى يقول بتطابق العينة مع المجتمع يعنى قبول الفرض البديل للبحث و الذى يكون عادة على عكس الفرض الصفرى و تؤكد على عدم التطابق أو التشابه. أما عدم إمكانية رفض الفرض الصفرى. فيعنى رفض الفرض البديل الذى يقول بعدم تطابق العينة مع المجتمع. و لذا فإن ( كا$^2$ ) المستخدم فى مثل هذه الحالات يسمى ( اختبار جودة التطابق Goodness of fit ) .

و يستخدم ( كا$^2$ ) فى حالة البيانات الأسمية حيث يصنف أفراد العينة عادة الى مجموعات متميزة و يمثل كل فرد فى كل مجموعة تكرار خاص به و لا يكون للفرد أكثر من تكرار واحد فى إحدى هذه المجموعات. و من الأمثلة الشائعة فى التربية و علم النفس على هذا النوع من البيانات الأستبيانات التى تحتوى على فقرات يتطلب الإجابة عن كل فقرة منها إختيار واحد من عدة بدائل مثل : نعم ، لا ، ليس لى رأى ، لا أوافق ، أو إختيار بديل من بين عدة بدائل كنوع الدراسة أو التخصص الذى يرغب الطالب الألتحاق به و ما شابه ذلك. و يلاحظ هنا أن عدد الإختيارات قد يكون واحد من بين أثنين أو أكثر ثم يؤخذ بنظر الأعتبار عدد الأفراد اللذين إختاروا كل بديل من البدائل المتعددة مهما كان عددها. و من هنا فإن ( كا$^2$ ) يختلف عن إختبار ذى الحدين الذى يقتصر على واحد من احتمالين.

و يعد توزيع كا$^{٢}$ من التوزيعات المهمة ففى كثير من بحوثنـــا فــى المجالات الإنسانية قد يتطلب الأمر تحليل بيانات على صورة تكرارات مثـل التكرارات الناتجة من الأستجابة على ( نعم ، لا ) أو ( موافق بشدة ، موافق ، متردد ، أرفض ، أرفض بشدة ) ، أو غير ذلك و ينطوى الهدف فى مثـل هذه الحالات على الكشف عن الفروق بين ما تم جمعه من تكرارات ميدانيـة ( نتيجة البحث ) و تكرارات متوقع الحصول عليها بشأن نفس الإسـتجابات فى المجتمع الأصل .

**الطريقة : Method**

لمقارنة التكرار الملاحظ للمجموعة مع التكرار المتوقع ، يجب علينا توضيح ما هى التكرارات المتوقعة. و يحدد الفرض الصفرى نسب الأشـياء الواقعة فى كل تصنيف فى المجتمع المقترح ، بمعنى إمكانية أستنتاج ما هـى التكرارات المتوقعة. و يختبر إختبار كا$^{٢}$ ما إذا كانت التكرارات الملاحظـة كافية للأقتراب من التكرارات المتوقعة التى تميل للحـدوث تحـت شـرط الفرض الصفرى ام لا.

و يمكن إختبار الفرض الصفرى بواسطة المعادلة الأتية :

$$\text{كا}^{٢} = \sum_{i=١}^{k} \frac{(E_i - Q_i)^{٢}}{E_i} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (١٧)$$

$Q_i$ - عدد الأشياء الملاحظة و المصنفة فى البند i.

$E_i$ - عدد الأشياء المتوقع فى البند i تحت شرط الفرض الصفرى.

$\sum_{i=١}^{k}$ المجموع المباشر لجميع البنود و عددها ( k ) .

**هذه المعادلة السابقة تعنى المجموع من البنود ١ إلى k لمربع الفروق بيـن التكرار الملاحظ و التكرار المتوقع مقسوما على التكرار المتوقع المناظر.**

و كلما اتفقت التكرارات الملاحظة مع التكرارات المتوقعة ، فإن الفروق $Oi - Ei$ سيكون صغيرا ، و بالتالي فإن كا٢ ستكون صغيرة. أما إذا كان الفرق كبيرا ، فإن قيمة كا٢ كما تحسب من المعادلة (IV) ستكون أيضا كبيرة. وباختصار كلما كبرت قيمة كا٢ ، تزداد عدم احتمالية اشتقاق التكرارات الملاحظة من المجتمع الذي يعتمد على الفرض الصفري.

و يمكن توضيح أن توزيع العينة لأختبار كا٢ تحت شرط الفرض الصفري كما هو محسوب من المعادلة (IV)، يتبع توزيع كا٢ Chi-square مع درجة حرية $df = k-1$ . و قد أخذ جدول C من توزيع العينة كا٢ ويعطي قيم حرجة معينة. و في قيمة كل عمود في جدول C يوجد احتمالات الحدوث المصاحبة ( في حالةالإختبار ثنائي الذيل ) تحت شرط الفرض الصفري . و القيم التي في كل عمود تمثل قيم كا٢ التي لها احتمالية الحدوث المصاحبة تحت شرط الفرض الصفري المعطاه في قمة العمود. حيث يوجد قيمة مختلفة كا٢ لكل درجة حرية.

و يوجد عدد من التوزيعات المختلفة للعينة لـ كا٢ ، واحدة لكل قيمة من درجة الحرية. و يعكس حجم درجة الحرية عدد الملاحظات الحرة لتتنوع بعد قيود restrictions معينة مفروضة على البيانات. هذه القيود ليست إختيارية و لكن ملازمة في تنظيم البيانات. و كمثال على ذلك ، إذا صنفت بيانات ٥٠ حالة في تصنيفين ، فإنه بمجرد معرفتنا بوقوع ٣٥ حالة في أحد التصنيفات ، فإننا نعرف بأن ١٥ حالة يجب أن تقع في التصنيف الآخر. و في هذا المثال فإن درجة الحرية $df = ١$.

و بصفة عامة ، فإن في حالة العينة الواحدة ، عندما يحدد الفرض الصفري عدد من الأشياء المتوقعة Ei مع درجة حرية $df = k-1$ ، حيث تحدد k عدد التقسيمات categories في التصنيف .

و إذا أفترض الفرض الصفرى ، فإن نسب الحالات المتوقعة فى كل تصنيف سيكون متساويا $\frac{N}{R}$ ، حيث N هى العدد الكلى للملاحظات و هى عدد الحالات فى العينة .

و بمعرفة التكرار الملاحظ و القيم المختلفة للتكرار المتوقع ، يمكن حساب قيمة كا٢ بتطبيق المعادلة (IV) و يمكن تحديد دلالة كا٢ المحسوبة بالرجوع الى جدول C . و إذا كانت الأحتمالية المصاحبة للحدوث تحت شرط الفرض الصفرى لقيمة كا٢ المحسوبة لدرجة حرية $df = k-1$ أقل من أو تساوى قيمة $\alpha$ المحددة سابقا ، فإنه يمكن رفض الفرض الصفرى.
و إذا لم يكن كذلك ، فإننا نقبل الفرض الصفرى.

## مثـــــال

فى سباق للخيل حول ملعب دائرى ، تنشأ مميزات قوية للخيل فى أوضاع محطات معينة. أى وضع العمود يكون فى إنطلاق البداية. و المحاولة الأولى تقترب من الحاجز داخل الملعب ، أما الوضع الثامن يكون خارج الملعب ، الأبعد عن الحاجز ، فى سباق الثمانى خيول .

و يجب علينا إختبار مدى تأثير وضع العمود بواسطة تحليل نتائج السباق ، المعطى طبقا لوضع العمود فى ملعب دائرى خاص .

١- الفرض الصفرى : $H_0$

لا يوجد فروق فى العدد المتوقع للفائز بين البادئين من كل من أوضاع العمود، و أى فروق ملاحظة تخضع لعوامل الصدفة لتكون متوقعة فى عينة عشوائية من مجتمع مستطيل الشكل. حيث $f_1 = f_2 = \ldots = f_8$

أما الفرض البديل هو عدم تساوى التكرارات $f_1 \neq f_2 \neq \ldots \neq f_8$

## ٢ الأختبار الأحصائى .

حيث اننا نقارن البيانات من عينة واحدة من مجتمع مفترض ، فإن من المناسب إختبار أختبار لعينة واحدة. و قد أختير إختبار كا$^{2}$ لأن الفرض القابل للأختبار يتعلق بمقارنة التكرارات الملاحظة و المتوقعة فى فئة متقطعة discrete Categorics ( هذه الفئة هى ثمانى أوضاع للعمود ) .

## ٣- مستوى الدلالة :

نحدد $\alpha$ = ٠,٠١ ، حجم العينة N = ١٤٤ و هو العدد الكلى للفائزين فى سباق تم على ١٨ يوم.

## ٤- توزيع العينة :

إن توزيع العينة لـ كا$^{2}$ ، كما يحسب من المعادلة (IV)، يتبع توزيع كا$^{2}$ ، مع درجة حرية df = k-1 .

## ٥- منطقة الرفض :

سوف نرفض الفرض الصفرى إذا كانت القيمة الملاحظة لـ كا$^{2}$ هى تلك الإحتمالية المصاحبة للحدوث تحت شرط للفرض الصفرى لدرجة حرية df = ٧ أقل من أو تساوى $\alpha$ = ٠,٠١ .

## ٦- القرار :

إن عينة ١٤٤ الفائزين أعطت البيانات الموضحة فى الجدول التالى . و موضح فيه التكرارات الملاحظة للفائزين فى كل خلية ، أما التكرار المتوقع فيوجد فى الزاوية العليا اليسارية لكل خلية.

جدول (٧)

الفوز الناتج للخيل فى ملعب دائرى من بين ثمانى أوضاع للحواجز

| | موضع العمود | | | | | | | | العدد الكلى |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ | |
| عدد الفائزين | ١٨<br>٢٩ | ١٨<br>١٩ | ١٨<br>١٨ | ١٨<br>٢٥ | ١٨<br>١٧ | ١٨<br>١٠ | ١٨<br>١٥ | ١٨<br>١١ | ١٤٤ |

و كمثال على ذلك ، فإن ٢٩ حصان فازوا فى الوضع الأول ، بينما تحت شرط الفرض الصفرى فإنه من المتوقع أن يفوز ١٤٤/٨= ١٨ حصان. أما فى الوضع الثامن فقد فاز ١١ حصان ، بينما تحت شرط الفرض الصفرى من المتوقع أن يفوز ١٨ حصان.

ويمكن حساب كا$^{٢}$ مباشرة بالتعويض فى المعادلة (IV)

$$\text{كا}^{٢} = \sum_{i=١}^{٨} \frac{(\text{التكرار الملاحظ فى الخلية } i - \text{التكرار المتوقع فى نفس الخلية})^{٢}}{\text{التكرار المتوقع فى الخلية } i}$$

$$= \frac{(٢٩-١٨)^{٢}}{١٨} + \frac{(١٩-١٨)^{٢}}{١٨} + \frac{(١٨-١٨)^{٢}}{١٨} + \frac{(٢٥-١٨)^{٢}}{١٨}$$

$$+ \frac{(١٧-١٨)^{٢}}{١٨} + \frac{(١٠-١٨)^{٢}}{١٨} + \frac{(١٥-١٨)^{٢}}{١٨} + \frac{(١١-١٨)^{٢}}{١٨}$$

$$= \frac{١٢١}{١٨} + \frac{١}{١٨} + \text{صفر} + \frac{٤٩}{١٨} + \frac{١}{١٨} + \frac{٦٤}{١٨} + \frac{٩}{١٨} + \frac{٤٩}{١٨}$$

$$= ١٦,٣$$

ويوضح جدول C أنه عندما تكون كا$^{٢}$ المحسوبة أكبر من أو تساوى ١٦,٣ عند درجة حرية df = ٧ ، فإنه يكون لها احتمالية حدوث P بين ٠,٠٥ ، ٠,٠٢ بمعنى أن ٠,٠٥ > P > ٠,٠٢

و حيث ان الأحتمالية تكون أكبر من مستوى الدلالة المعين من قبل $\alpha$ = ٠,٠١ فإننا لا نستطيع أن نرفض الفرض الصفرى $H_0$ عند مستوى الدلالة هذا. و يمكن ملاحظة إمكانية رفض الفرض الصفرى عند مستوى $\alpha$ = ٠,٠٥ و هنا يلزم بيانات أكثر قبل أى استنتاجات تتعلق بالفرض البديل.

و كمثال على ذلك نفرض ان أحد الباحثين أراد إجراء دراسة لاستطلاع اراء عينة من المواطنين بشان الإتجاه نحو عمل المرأة. فقام باختيار عينة عشوائية تتألف من ( ٢٠٠ ) مواطن و طلب الى كل منهم إختيار إجابة واحدة للسؤال الموجه اليهم و هو : هل تؤيد عمل المرأة خارج البيت فى بعض الأعمال الموجودة فى المجتمع ؟ و كانت عدد بدائل الإجابات خمسة و هى : أؤيد بقوة ، أؤيد ، ليس لى رأى ، لا أؤيد ، لا أؤيد مطلقا. ولنفرض أن النسب المتوقعة للإستجابات بشأن عمل المرأة فى المجتمع وفقا لأحدى الدراسات السابقة كانت ٣٠% ، ٢٠% ، ١٠% ، ٢٥% ، ١٥% لكل إختيار على التوالى. فكيف يستطيع الباحث إختبار فرضيته الصفرية التى تقول بتشابه نسب استجابات العينة التى اختارها مع النسب المتوقعة إذا كانت التكرارات الملاحظة لكل بديل ٧٥ ، ٥٥ ، ١٥ ، ٤٥ ، ١٠ على التوالى.

**التكرارات المتوقعة الصغيرة Small expected frequencies**

- عندما تكون درجة الحرية df = ١ ، k = ٢ ، فإن كل تكرار متوقع يجب الا يقل عن ٥.
- عندما تكون درجة الحرية df أكبر من ١ ، أى أن k أكبر من ٢ ، فإنه يجب عدم أستخدام اختبار كا٢ فى حالة العينة الواحدة عندما يكون ٢٠% من التكرارات المتوقعة تكون أقل من ٥ ، أو عندما يكون أى تكرار متوقع أقل من ١. (Cochran, 1954)

و أحيانا يمكن أن نزيد قيمة التكرارات المتوقعة بواسطة تركيب adjacent categories و كمثال على ذلك عينة من الأفراد يمكن تصنيفها طبقا لأستجاباتهم على جملة تتطلب رأيا من بين : موافق تماما، موافق، غير متأكد، معارض، معارض تماما. و حتى يمكن أن نزيد من قيمة التكرارات المتوقعة يمكن تركيب adjacent categories و يصنف الأفراد على النحو الآتي : موافق ، غير متأكد ، معارض . أو موافق ، غير متأكد ، معارض ، معارض تماما.

فإذا بدأ الباحث بتصنيفين فقط و كان التكرار المتوقع أقل من ٥ وإذا كان بعد إجراء تركيب adjacent categories توصل الباحث الى تصنيفين فقط و مازال لها تكرار متوقع أقل من ٥ ، فإنه يجب إستخدام إختبار ذى الحدين The binomial Test المشروح سابقا ، حيث أن اختبار كا٢ لتحديد الأحتمالية المصاحبة لحدوث التكرار الملاحظ تحت شرط الفرض الصفرى.

**ملخص الإجراءات :**

عند مناقشة طريقة استخدام إختبار كا٢ فى حالة العينة الواحدة ، أوضحنا أن الإجراء المستخدم للأستعانة بالأختبار يتبع الخطوات الآتية :

١ــ أحسب التكرارات الملاحظة فى التصنيفات المختلفة k : و يجب أن يكون N هى مجموع التكرارات ، و هى عدد التكرارات المستقلة.

٢ــ من الفرض الصفرى، حدد التكرارات المتوقعة لكل خلية من الخلايا K.

- و عندما k > ٢ ، إذا كان أكثر من ٢٠% من القيم المتوقعة < ٥ ، قم بتركيب adjacent categories ، و عندما يتحقق ذلك ، قلل من قيمة k وزود من قيم بعض التكرارات المتوقعة .

- عندما k = ٢ ، فإن إختبار كا٢ لحالة العينة الواحدة ، يمكن استخدامه بكفاءة إذا كان كل تكرار متوقع ≥ ٥ .

٣ــ بإستخدام المعادلة ١٧ احسب قيم كا$^{2}$

٤ــ حدد قيمة درجة الحرية df ، حيث أن df = k-1

٥ــ بالرجوع الى جدول C ، حدد الإحتمالية المصاحبة للحدوث تحت شروط الفرض الصفرى لقيمة أكبر من القيمة الملاحظة كا$^{2}$ لقيمة ملاحظة لدرجة الحرية. إذا كان $P \geq \alpha$ أرفض الفرض الصفرى .

و لابد من الإشارة فى نهاية هذا العرض الى بعض الملاحظات المهمة بشأن ( كا$^{2}$ ) و هى :

١ــ إن قيمة ( كا$^{2}$ ) تكون موجبة دائما و لا يمكن أن تكون سالبة و ذلك لأن الفروق بين التكرارات الملاحظة و المتوقعة يتم تربيعها. و لذلك فإن كلا من الفروق الموجبة و السالبة تصبح موجبة بعد عملية التربيع .

٢ــ إن قيمة ( كا$^{2}$ ) المحسوبة تكون صفرا فى حالة واحدة فقط وهى عندما يكون كل تكرار ملاحظ مساويا بالضبط للتكرار المتوقع الخاص به .

٣ــ كلما إزدادت الفروق المطلقة بين التكرارات الملاحظة و التكرارات المتوقعة لبيانات معينة تزداد قيمة كا$^{2}$ المحسوبة.

٤ــ تتأثر قيمة ( كا$^{2}$ ) بعدد الفروق المطلقة المرتبطة عادة بعدد بدائل الأستجابات. و كلما إزداد عدد هذه الفروق كلما أدى ذلك الى زيادة فى قيمة ( كا$^{2}$ ) لنفس البيانات.

**قوة الأختبار** :

لم يتضمن التراث العلمى أى معلومات عن قوة إختبار كا$^{2}$. و حيث أن هذا الأختبار هو الأكثر أستخداما عندما نفتقد البديل الواضح ، فلسنا فى وضع يسمح بحساب القوة الحقيقية لهذا الأختبار.

و عندما يستخدم مستوى القياس الأسمى أو حتـــى عندمـــا تتكـــون البيانات من تكرارات فى تصنيفات متقطعة ، فإن قوة و كفاءة اختبـــار كـــا² ليس لها أى معنى ، لأنه فى مثل هذه الحالات لا يوجد أى أختبار بـــارامترى مناسب. و إذا كان لمثل هذه البيانات اختبار بارامترى متاح ، فإن اختبار كا² قد يكون مضيعة للمعرفة.

و يجب ملاحظة أنه عندما يكـــون درجـــة الحريـــة = ١ ، فـــإن اختبارات كا² لا تكون دقيقة و حساسة لتأثيرات الترتيب ، و لذلك فإنه عندما يؤخذ عامل الترتيب في الأعتبار ، فإن اختبار كا² قد لا يكون الأفضـــل. و بالنسبة للطرق التى تقوى اختبارات كا² الأساســية عنـــد اختبـــار الفـــرض الصفرى فى مقابل الفرض البديل. انظر مراجع أخرى مثل :

Dixon and Massey (1951); Lewis and Burke (1949); McNemar (1955); Cochran (1954) .

## ٣- إختبار كولموجروف - سميرنوف للعينة الواحدة

## The Kolmogorov - Smirnof One - Sample Test

**الوظيفه : Function**

يقدم لنا كولموجروف إختبارا إحصائيا مناسبا لقياس حسن المطابقة والدلالة الإحصائية فى حالة استخدام مقاييس التقدير Rating Scales و ذلك بدلا من إختبار كا٢ الذى صمم لقياس دلالة البيانات التصنيفية كما أنه يساعد على الثقة فى دالة التوزيع المجهولة ( المجتمع الأب) أى أن حسن مطابقة العينة التجريبية معناه أن العينة التجريبية التى سحبت من المجتمع الأب تتفق معه فى جميع المقاييس البارامترية و التوزيع التكرارى لهذا المجتمع الأب (الأفتراضى) ، أى أن دالة التوزيع التكرارى المجهولة فى المجتمع الأب هى فى الحقيقة معروفة ومحددة .

ويقوم هذا الأختبار بمقارنة التوزيع التكرارى التراكمى الذى يحدث تحت شرط التوزيع النظرى ، مع التوزيع التكرارى التراكمى الملاحظ. و يمثل التوزيع النظرى ما هو متوقع تحت شرط الفرض الصفرى. و فى هذا الأختبار يتم تحديد النقطة التى يحدث فيها أعلى تباعد Divergence بين التوزيعين النظرى و الملاحظ. و بالرجوع الى توزيع العينة يتم تحديد ما إذا كان هذا التباعد الكبير يكون على أساس الصدفة أم لا. بمعنى أن توزيع العينة يشير ما إذا كان المقدار الملاحظ للتباعد يحدث إذا كانت الملاحظات من عينة عشوائية من التوزيع النظرى أم لا.

و تستخدم هذه الطريقة الإحصائية فى اختبار نفس الفرض التى يتم اختباره بـ ( كا٢ ) فى حالة العينة الواحدة.

ويفضل استخدام هذه الطريقة على أستخدام (كا$^{2}$) لأسباب عدة منها:

١ـــ أنه أفضل أستخداما عندما يكون عدد أفراد العينة قليلاً لا يزيد عن (٣٠) حيث تكون النتيجة أكثر دقة من ( كا$^{2}$) .

٢ـــ إنه أسهل فى إجراء العمليات الإحصائية .

و يمكن بواسطة هذه الطريقة الإحصائية إختبار درجة التوافق بيـــن التوزيع الخاص بمجموعة من الدرجات الملاحظة مع توزيع نظرى معيـــن. ولأجل استخدام هذه الطريقة فى اختبار الفروض الإحصائية يجب أن تكـــون البيانات أسمية مع أفتراض استمرارية التوزيع.

**الطريقة : Method**

افترض أن $F_0(x)$ هى دالة التوزيع التكرارى الـــتراكمى الخـاص الكامل ، أى التوزيع التراكمى النظرى تحت شرط الفرض الصفـــرى $H_0$ . بمعنى أنه لأى قيمة x ، فإن قيمة $F_0(x)$ هـــى نســبة الحــالات المتوقعــة للحصول على درجات أقل من أو تساوى X.

و أفترض أن $S_N(x)$ هى التوزيع التكرارى الـــتراكمى الملاحــظ لعينـــة عشوائية من الملاحظات عددها N حيث x أى درجة محتملة.

$$S_N(x) = \frac{K}{N}$$

حيث R عدد الملاحظات أقل من أو تساوى x .

والآن تحت شرط الفرض الصفرى فإن العينة قد سحبت من توزيع نظـــرى معين ، فإنه من المتوقع لأى قيمة x فإن $S_N(x)$ ستقترب تماما مــن $F_0(x)$. معنى ذلك أنه تحت شرط الفرض الصفرى ، فإننا نتوقع أن الفـــروق بيـــن $S_N(x)$ ، $F_0(x)$ تكون صغيرة ، و فى حدود الأخطاء العشوائية.

هذا و يركز إختبار كولموجروف – سميرنوف على أكبر قيمة من الإنحرافات Deviations و تسمى أكبر قيمة للمقدار $F_0(x) - S_N(x)$ أكبر انحراف D .

$$\therefore D = \text{أكبر قيمة للمقدار } F_0(x) - S_N(x) \quad \cdots\cdots (V)$$

هذا و من المعروف توزيع العينة للمتغير D تحت شرط الفرض الصفرى .ويعطى جدول E من فهرس الجداول قيما معينة من ذلك التوزيع الخاص بالعينة ، لاحظ أن دلالة قيمة معطاه D يعتمد على N .

و كمثال على ذلك ، أفترض أن أحد الباحثين حصل من المعادلة (V) على D = ٠,٣٢٥ عندما N = ١٥ . و يوضح جدول E أن D ≥ ٠,٣٢٥ لها احتمالية مصاحبة للحدث ( ثنائى الذيل ) بين P تساوى ٠,١٠ ، ٠,٠٥ .

و إذا كانت N > ٣٥ يمكن تحديد قيم D بواسطة القسمة Divisions المشار اليها فى جدول E. و كمثال على ذلك ، افترض أن الباحث استخدم N = ٤٣ حالة ، α = ٠,٠٥ فإن جدول E يوضح أى $D \geq \frac{1,36}{\sqrt{N}}$ سيكون دالا. معنى ذلك أن أى قيمة D ، كما هى معروفة بواسطة المعادلة V التى تكون $\geq \frac{1,36}{\sqrt{43}}$ =٠,٢٠٧،وستكون دالة عند مستوى ٠,٠٥ (إختبار ثنائى الذيل).

هذا و لا يوضح الجدول القيم الحرجة للأختبارات احادية الذيل. و بالنسبة لطريقة الأحتمالات المصاحبة لحدوث الأختبارات احادية الذيل ، يمكن للقارئ الرجوع الى :

Birnbaum and Tingey (1951); Goodman (1954,1966)

## مثـــال

إفرض أن باحثا قد أهتم بالتأكيد على المعانى التجريبيـــة المهتمـــة بالملاحظات السوسيولوجية بأن الأمريكـــان النجـــرو لديـــهم سلســـلة مـــن التفضيلات من بين لون البشرة. و حتى يتم اختبار كيف تكون تفضيلات لون البشرة لهذه الفئة المنظمة Negroes قام الباحث بترتيب للحصول على رسم لكل من المفحوصين العشرة. و هذا الرسم يوضح ذلك بالحصول على خمس نسخ لكل صورة ، كل نسخة تختلف فى مقدار الظلام عن الأخرى ، لذلـــك فإن الخمس نسخ يمكن ترتيبها بثبات من لون البشرة من الأكثر سواداً حتـــى الأكثر إضاءة. إن الصورة التى توضح لون البشـــرة الأكـــثر ســـوادا لأى مفحوص يتم ترتيبها على أنها ١ و التالى الأسود ٢ و هكذا ، حتى المرتـــب على أنه أكثر اشراقا يأخذ الرقم ٥.

و يعطى لكل مفحوص فرصة بيـــن الطبعـــات الخمـــس لصورتـــه الشخصية. و إذا كانت ظل Shade البشرة غير هام للمفحوصين ســـيفضلون أحد الرتب المتطرفة.

### ١ــ الفرض الصفرى $H_0$

لا يوجد فروق دالة فى عدد الأختبارات المتوقعة لكل رتبة من الرتب الخمس و أى فروق ملاحظة نادرا ما تخضع للصدفة حتى يتم توقعـــها فـــى عينـــة عشوائية من المجتمع المستطيل ، حيث : $f_1 = f_2 = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots = f_0$

أما الفرض البديل فينص على عدم التساوى

$f_1 \neq f_2 \neq \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \neq f_0$

٢ الأختبار الإحصائى :

يتم إختيار إختبار كولموجروف – سميرنوف للعينة الواحدة لأن الباحث يرغب فى مقارنة درجات التوزيع الملاحظ فى المستوى الرتبى Ordinal Scale) مع توزيع نظرى.

٣ـ مستوى الدلالة :

إن القيم الحرجة المتعددة ... للقيمة D من توزيع العينة يوضحها جدول E متضمنة الأحتمالات المصاحبة للحدوث تحت شرط الفرض الصفرى

٤ـ منطقة الرفض :

و هى تتكون من جميع قيم D ( المحسوبة من المعادلة (V)) التى تكون مرتفعة جداً لدرجة أن الأحتمالية المصاحبة للحدوث تحت شرط الفرض الصفرى تكون أقل من أو تساوى α = ٠,٠١.

٥ـ القرار :

فى هذه الدراسة الأفتراضية ، فإن كل فرد Negro يختار واحد من خمس طبعات لنفس الصورة. افترض أن فرد ما إختار الطبعة الثانية (التالية للطبعة الأكثر ظلمة) ، خمس مفحوصين إختاروا الطبعة الرابعة ٤ (التالية للطبعة الأكثر اشراقا) ، و إختار أربع مفحوصين الطبعة الخامسة ٥ ( الطبعة الأكثر اشراقا ) و يوضح جدول (٨) هذه البيانات و يصيغها فى شكل مناسب لتطبيق إختبار كولموجروف – سميرنوف للعينة الواحدة .

**جدول ( ٨ )**

**التفضيلات المفترضة للون البشرة لعشرة من المفحوصين**

**( الأمريكيين Negro )**

| | رتبة الصورة المختاره (١هو لون البشرة الأكثر ظلمة) ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ |
|---|---|---|---|---|---|
| f = عدد المفحوصين الذين اختاروا نفس الرتبة | صفر | ١ | صفر | ٥ | ٤ |
| $F_0(x)$ = التوزيع التراكمى النظرى للإختيارات تحت شرط الفرض الصفرى. | ١/٥ | ٢/٥ | ٣/٥ | ٤/٥ | ٥/٥ |
| $S_{10}(x)$ التوزيع التراكمى للإختيارات الملاحظة . | صفر/١٠ | ١/١٠ | ١/١٠ | ٦/١٠ | ١٠/١٠ |
| $\lvert S_{10}(x) - F_0(x) \rvert$ | ٢/١٠ | ٣/١٠ | ٥/١٠ | ٢/١٠ | صفر |

لاحظ أن $F_0(x)$ هى التوزيع التراكمى النظرى تحت شرط الفرض الصفرى $H_0$ حيث أن $H_0$ أن كل طبعة من الطبعات الخمس لها $\frac{١}{٥}$ الأختيارات وأن $S_{10}(x)$ التوزيع التراكمى للأختيارات الملاحظة للأفراد العشرة Negro، أن الصف الأدنى من الجدول السابق يكشف الإنحراف ذات القيمة الموجبة لكل قيمة للعينة من القيمة المتوقعة المناظرة لها. لذلك فإن الطرح الأول ذات القيمة الموجبة هو $\frac{٢}{١٠}$ و نحصل عليه من طرح صفر من $\frac{١}{٥}$ .

و بالنظرة السريعة للصف الأدنى من الجدول السابق يتضح أن D لهذه البيانات هى $\frac{٥}{١٠}$، و التى تكون ٠,٥٠٠ ، و يوضح جدول E أنه بالنسبة لـ N = ١٠ ، D ≥ ٠,٥٠٠ ، لها احتمالية مصاحبة تحت شرط الفرض الصفرى P < ٠,٠١ . وحيث أن P المصاحبة لقيمة D الملاحظة ≤ α ٠,٠١ فإن القرار فى هذه الدراسة هو رفض الفرض الصفرى $H_0$ فى صالح الفرض البديل .

و نستنتج أن هؤلاء المفحوصين يوضحون تفضيلات دالة بين الوان البشرة.

**ملخص الإجراءات :**

عند حساب إختبار كولموجروف – سميرنوف ، نتبع الخطوات الاتية :

١- حدد دالة الخطوة التراكمية النظرية ، أى أن التوزيع التراكمى المتوقع تحت شروط الفرض الصفرى.

٢- رتب الدرجات الملاحظة فى التوزيع التراكمى ، لتحصل على الزوج الخاص بكل مسافة للقيمة $S_N(x)$ يناظرها المسافة المقارنة للقيمة $F_0(x)$.

٣- لكل خطوة للتوزيعات التراكمية ، إطرح $S_N(x)$ من $F_0(x)$ .

٤- احسب D بإستخدام المعادلة (V) .

٥- إرجع الى الجدول E لتحصل على الأحتمالية ( ثنائى الذيل ) المصاحبة لحدوث (تحت شرط الفرض الصفرى) القيم المرتفعة الملاحظة للقيمة D. إذا كانت $P \leq \alpha$ ، نرفض الفرض الصفرى $H_0$ .

**قوة الأختبار :**

يتعامل إختبار كولموجروف للعينة الواحدة مع ملاحظات الفرد منفصلة و لذلك-على عكس اختبار كا٢ للعينة الواحدة - فهو لا يحتاج لفقد معرفة من خلال تركيب و دمج التقسيمات . وعندما تكون العينات صغيرة ، و لذلك يجب تركيب ودمج adjacent categories قبل حساب قيمة كا٢ ، فإن إختبار كا٢ يكون أقل قوة من إختبار كولموجروف – سميرنوف .

و أكثر من ذلك – لأى عينة صغيرة جداً – فإن إختبار كا٢ لا يصلح تطبيقه بصفة عامة ، و إنما يمكن تطبيق إختبار كولموجروف – سميرنوف.

هذه الحقائق توضح أن إختباركولموجروف - سميرنوف قد يكــون أكثر قوة فى جميع الحالات عن بديله و هو إختبار كا[٢].

و بإعادة تحليل نتائج إختبار كا[٢] للبيانات الحالية الموضحة فى المثال السابق فإنه لا يمكن حساب قيمة كا[٢] لأن التكرارات المتوقعة ٢ فقط عندمــا N = ١٠ ، k = ٥ فعلينا أن نركب و ندمج adjacent categories حتــى نزيد من التكرار المتوقع لكل خلية. و بإجراء ذلك ننتهى الى تقسيمين. كما فى الجدول الآتى : ١

و يمكن تصنيف أى إختبار للمفحوص إما مشرق أو مظلم للون البشرة.

جدول ( ٩ )

**التفضيلات المفترضة للون البشرة لعشرة من الأفراد النجرو**

| | لون البشرة | | المجموع الكلى |
|---|---|---|---|
| | مظلم (للرتب ٢،١) | مشرق(للرتب ٣،٤،٥) | |
| تكرار الإختيار | ١ | ٩ | ١٠ |

لهذه البيانات فإن كا[٢] ( غير مصححة للأتصال ) = ٣,٧٥ و يوضح جدول C أن الأحتمالية المصاحبة للحدوث تحت شرط الفرض الصفـوى $H_0$ لهذه القيمة عندما درجة الحرية $df = k - 1 = 1$ تكون محصـــورة بيــن ٠,١٠ ، ٠,٠٥ معنى ذلك أن ٠,١٠ > P > ٠,٠٥ هذه القيمة للأحتماليــة P لا تمكننا من رفض الفرض الصفرى $H_0$ عند مستوى دلالة ٠,٠١ .

لاحظ أن قيمة P التى حصلنا عليها بواسطة إختبار كولموجــروف - سميرنوف أقل من ٠,٠١ ، بينما القيمة التى حصلنا عليها بواسطة اختبار كا[٢] أكبر من ٠,٠٥ هذا الفرق يعطى الأدلة للتفوق الأعلى فى القـــوة لأختبــار كولموجروف - سميرنوف.

و يستطيع القارئ الأطلاع على مناقشات أكثر تفضيلاً لإختبار كولموجروف - سميرنوف فى مصادر مختلفة منها :

Birnbaum (1952, 1953); Birnbaum and Tingey (1951); Goodman(1954); Massey (1951) .

# ٤- اختبار رانز للعينه الواحدة

## The - One - Sample Runs Test

**الوظيفة :**

إذا أراد القارئ الوصول الى استنتاج ما عن مجتمع ما بواسطة استخدام المعلومات عن عينة سحبت من ذلك المجتمع ، فيجب أن تتصف هذه العينة بالعشوائية. و فى السنوات الأخيرة تم تطوير اساليب متعددة - تمكننا من إختبار الفرض الخاص بأن " عينة ما تكون عشوائية " و تعتمد هذه الأساليب على رتبة الدرجات و ملاحظات الأفراد التى نحصل عليها.

و الأسلوب المقدم هنا يعتمد على عدد النقلات runs التى تظهرها العينة. و تعرف النقلة run على أنها تعاقب نفس الرموز بحيث تستتبع وتسبق برموز مختلفة أو بدون اى رموز بصفة عامة.

كمثال على ذلك ، افترض سلسلة من الدرجات الموجبة أو السالبة على النحو الآتى :

++ --- + ---- ++ - +

هذا المثال للدرجات يبدأ بنقلة بإشارتين موجبتين ، يليها ثلاث اشارات سالبة ثم تأتى نقلة أخرى من اشارة واحدة موجبة. و تستتبع بنقله من أربع أشارات سالبة ، و يأتى بعدها نقله من اشارتين موجبتين و هكذا. و يمكن أن نجمع هذه الدرجات فى نقلات بواسطة وضع خط و حساب عدد كل تعاقب من نفس الرموز على النحو الآتى :

| ++ | --- | + | ---- | ++ | - | + |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ |

و بصفة عامة نلاحظ هنا انه يُوجد ٧ نقلات :

∴ r = عدد النقلات

= ٧

إن العدد الكلي للنقلات في عينة ما من أى حجم يعطى مؤشر لما إذا كانت العينة عشوائية. فإذا حدث نقلات قليلة ، يتم اقـــتراح اتجـــاه وقتـــى Time Trend يرجع الى نقص الإستقلالية. و إذا حدث كثير من النقــلات ، فإن التقلبات الدورية ذات الفترات القصيرة المنظمة ـ يبــدو تأثيرهـــا فـــى الدرجات.

و كمثال على ذلك ، افترض أننا ألقينا عمله ٢٠ مـــرة ، و لاحظنـــا السلسلة الأتية لوجهى : الصورة ( H ) ، الكتابة ( T ) على النحو الآتى :

H H H H H H H H H H T T T T T T T T T T

و قد حدثت نقلتان فقط في الـــ٢٠ رمية. و هذا يبدو قليل جدا لعملـــة غير منحازة Fair . و يقترح هنا بعض الحاجة الى الأستقلالية في الأحداث. ومن ناحية أخرى ، افترض حدوث السلسلة الأتية :

H T H T H T H T H T H T H T H T H T H T

و نلاحظ في هذه الحالـــة مـــن النقـــلات أن r = ٢٠ ، N = ٢٠ ونستنتج رفض الفرض بأن العملة تكون غير منحازة. هـــذا و يبـــدو مـــن المثالان السابقان أن السلسلة تكون عشوائية لكل من وجهى الصـــــورة H و الكتابة T.

لاحظ أن هذا التحليل – الذى يتوقف على ترتيب الأحداث – يعطـــى معلومات لا يشار اليها بواسطة تكرارية الأحداث.ففى كلا الحالات الســابقة ، ظهرت ١٠ وجوه للصورة H ، ١٠ وجـــوه للكتابـــة T. و إذا تـــم تحليـــل الدرجات طبقاً لتكرارها ، كمثال على ذلك بإستخدام اختبار كا$^2$ أو اختبار ذى

الحدين ، فسوف لا يكون لدينا سبب للشك فى عدم انحياز العملة. أما اختبار النقلات Runs فهو الأختبار الوحيد الذى يركز على ترتيب الأحداث ، و الذى يوضح الحاجة ( نقص ) السريعة لعشوائية الدرجات ، و كذلك الحاجة المناسبة لعدم انحياز العملة .

إن توزيع العينة لقيم r ( عدد النقلات ) التى نتوقعها من اعادة العينات العشوائية لاشك انه معروف. و باستخدام توزيع العينة هذا يمكننا أن نقرر ما إذا كانت معرفة عينة معطاه لها عدد نقلات أكثر أو أقل بالمقارنة بعينة عشوائية.

**الطريقة :**

افترض أن $n_1$ = عدد عناصر نوع واحد

$n_2$ = عدد عناصر النوع الآخر

بمعنى أن $n_1$ قد تكون عدد وجوه الصورة ، $n_2$ عدد وجوه الكتابة أى أن ، $n_1$ عدد الإشارات الموجبة ، $n_2$ عدد الإشارات السالبة .

N = العدد الكلى للأحداث الملاحظة = $n_1+n_2$

و حتى يستخدم اختبار النقلات runs test للعينة الواحدة ، لاحظ أولا الأحداث $n_1$ ، $n_2$ فى السلسلة التى تحدث و تحدد قيمة r التى تمثل عدد النقلات .

*** العينات الصغيرة :**

إذا كان كل من $n_1$ ، $n_2 \leq 20$ ، فإن جدول F يكشف عن القيم الحرجة للمتغير r تحت شرط الفرض الصفرى للقيمة $\alpha = 0.05$ هذه هى القيم الحرجة من توزيع العينة للقيمة r تحت شرط الفرض الصفرى $H_0$. وإذا وقعت قيمة r المحسوبة بين القيم الحرجة فإننا نقبل الفرض الصفرى.

أما إذا كانت r المحسوبة مساوية لقيمة أكثر تطرفا عن القيم الحرجـــة فإننـــا نرفض الفرض الصفرى.

و يوجد جدولان $F_I$ ، $F_{II}$ حيث يعطى جدول $F_I$ قيــم r الصغــيرة التى تكون فيها الأحتمالات المصاحبة للحدوث تحت شرط الفرض الصفــرى هو $P$ = ٠,٠٢٥ ، أما جدول $F_{II}$ فيعطى قيم r الكبيرة جداً التـــى تكون فيها الأحتمالات المصاحبة للحدوث تحت شرط الفرض الصفرى هو $P$ = ٠,٠٢٥
٢

وأى قيمة محسوبة للمتغير r التى تكون $\leq$ r الجدولية ، حسب جدول $F_I$ ، أو التى تكون $\leq$ r الجدولية حسب جدول $F_{II}$ ، تقع فى منطقة الرفض للمستوى $\alpha$ = ٠,٠٥ .

و كمثال على ذلك ، فى المثال الأول للألقاء العملة المناقش من قبل، لاحظنا نقلتان : نقلة لوجه الصورة عشر مرات يليها نقلة لوجه الكتابة عشـو مرات ، هنا يكون $n_١$ = ١٠ ، $n_٢$ = ١٠ ، r= ٢

و يوضح جدول F لهذه القيم $n_١$ ، $n_٢$ ، يمكن توقع عينه عشـــوائية لتشمل أكثر من ٦ نقلات و أقل من ١٦ . فأن r المحسوبة ٦ فـــأقل أو ١٦ فأكثر تكون فى منطقة الرفض للمستوى $\alpha$ = ٠,٠٥ و أن قيمة r المحسوبة r = ٢ تكون أقل من ٦ ، لذلك فإننا نرفض الفرض الصفرى ( بأن العملـــة تنتج سلسلة عشوائية من وجوه الصورة و الكتابة ) عند مستوى ( ٠,٠٥ ) .

و إذا كان المطلوب هو الأختبـــار احـــادى الذيـــل ، أى أن اتجـــاه الأنحراف من العشوائية قد تم التنبوء مسبقا بلا فإن جدول واحـــد فقـــط مـــن الجدولين نحتاج الى فحصه.

أما إذا كان التنبوء بأن نقلات قليلة جدا ستحدث ، فـــإن جـــدول $F_I$ يكشف عن قيم r الحرجة. و إذا كان r المحسوبة فى ضوء الأختبار احـــادى

الذيل - أقل من أو تساوى قيمة r الجدولية كما فى جدول $F_1$ ، فإننا نرفض الفرض الصفرى عند مستوى α = ٠,٠٢٥ . و إذا كان التنبوء بأن نقلات كثيرة جدا ستلاحظ ، فإن جدول $F_{11}$ يعطى للقيم الحرجة للمتغير r التى تكون دالة عند مستوى ٠,٠٢٥

و كمثال على ذلك ، خذ حالة السلسلة الثانية لالقاء العملة المذكورة سابقا افترض أننا نتنبأ مقدما ، لسبب ما إن هذا الكاتب لا يستطيع التخيل ، بأن هذه العملة تنتج عدد كبير من النقلات. فإننا نلاحظ أن r = ٢٠ ، لقيمة $n_1$ = ١٠ ، $n_2$ = ١٠ و حيث أن قيمة r المحسوبة ≤ قيمة r الجدولية كما فى جدول $F_{11}$ ، فإننا نرفض الفرض الصفرى عند مستوى α =٠,٠٢٥ ونستنتج أن العملة منحازة فى الأتجاه المتنبأ به .

## مثال للعينات الصغيرة

فى دراسة لديناميات العدوان فى الأطفال الصغار ، لاحظ الباحث أزواج من الأطفال فى مواقف اللعب المحكم عددهم ٢٤ طفل.تم إختيارهم من نفس مدارس الحضانة و لذلك يلعبون يوميا معاً.

و قد حدثت مناقشة بين عينة المفحوصين و افراد من خارج العينة. وإذا كانت هذه المناقشات لها أى تأثير على مستوى العدوان فى أوقات اللعب، و هذا التأثير قد يظهر كنقص للعشوائية فى درجات العدوان. و بعد اتمام الدراسة تم إختبار مدى عشوائية سلسلة الدرجات فى طريق تحويل درجة العدوان لكل طفل الى اشارة موجبة أو سالبة بالأعتماد على ما إذا كانت تقع فوق أو تحت وسيط المجموعة ، ثم تم تطبيق إختبار النقلات Runs Test للعينة الواحدة للسلسلة الملاحظة ( المحسوبة ) للأشارات الموجبة و السالبة.

### ١ - الفرض الصفرى :

وينص على أنه " تحدث الأشارات الموجبة و السالبة فى نظام عشوائى" . أما الفرض البديل فينص على " أن نظام الأشارات الموجبة و السالبة ينحرف عن العشوائية " .

### ٢ الأختبار الإحصائى :

حيث أن الفرض يرتبط بعشوائية سلسلة واحدة من الملاحظات ، فإنه يتم إختيار اختبار النقلات **Runs Test** للعينة الواحدة .

### ٣- مستوى الدلالة :

نحدد $\alpha$ =٠,٠٥ ، N = عدد المفحوصين = ٢٤ و سيتم وصف الدرجات بإشارة موجبة أو سالبة على إعتبار ما إذا كانت تقع أعلى أو أسفل درجة الوسيط للمجموعة ، $n_1$ = ١٢ ، $n_2$ = ١٢ .

### ٤- توزيع العينة :

يوضح جدول F القيم الحرجة للقيمة r من توزيع العينة .

### ٥- منطقة الرفض :

حيث أن الفرض البديل $H_1$ لا يتنبأ باتجاه الأنحراف عن العشوائية ، فانه يمكن استخدام الأختبار الثنائى الذيل. و سنرفض الفرض الصفرى عند مستوى دلالة ٠,٠٥ إذا كانت r المحسوبة ≤ القيمة المناسبة - كما فى جدول $F_I$ ، ≤ القيمة المناسبة كما فى جدول $F_{II}$

[illegible] n = ١٢ ، ، $n_2$ = ١٢ ، يوضح جدول F أن منطقة الرفـــض

### ٦- القرار :

يوضح جدول (١٠) درجات العدوان لكل طفل حسب ترتيب حدوثها .

**جدول ( ١٠ )**

**درجات العدوان حسب ترتيب الحدوث**

| الطفل | الدرجة | موضع الدرجة بالنسبة للوسيط | الطفل | الدرجة | موضع الدرجة بالنسبة للوسيط |
|---|---|---|---|---|---|
| ١ | ٣١ | + | ١٣ | ١٥ | − |
| ٢ | ٢٣ | − | ١٤ | ١٨ | − |
| ٣ | ٣٦ | + | ١٥ | ٧٨ | + |
| ٤ | ٤٣ | + | ١٦ | ٢٤ | − |
| ٥ | ٥١ | + | ١٧ | ١٣ | − |
| ٦ | ٤٤ | + | ١٨ | ٢٧ | + |
| ٧ | ١٢ | − | ١٩ | ٨٦ | + |
| ٨ | ٢٦ | + | ٢٠ | ٦١ | + |
| ٩ | ٤٣ | + | ٢١ | ١٣ | − |
| ١٠ | ٧٥ | + | ٢٢ | ٧ | − |
| ١١ | ٢ | − | ٢٣ | ٦ | − |
| ١٢ | ٣ | − | ٢٤ | ٨ | − |

و قد حسب الوسيط لهذه للدرجات فكان مقداره ٢٤,٥ . وتم اعطاء جميع الدرجات الأقل من هذا الوسيط إشارة سالبة ، و جميع القيم الأعلى منه إشارة موجبة . ويمكن للقارئ ملاحظة أن سلسلة الأشارات الموجبة و السالبة ذات عدد من النقلات تساوى ١٠ ، بمعنى أن $r = ١٠$.

و يوضح جدول F أنه بالنسبة للبيانات $r = ١٠$ ، $n_1 = ١٢$ ، $n_2 = ١٢$ فإن r لا تقع فى منطقة الرفض ، و لذلك فإن قرارنا هو قبول الفرض الصفرى بأن عينه الدرجات تحدث فى نظام ( ترتيب ) عشوائى.

*** العينات الكبيرة :**

إذا كان $n_1$ أو $n_2$ > ٢٠ ، فلا نستخدم جدول F . ولمثل هذه العينات ، فإن التقريب الجيد لتوزيع العينة لقيمة r هو التوزيع الأعتدالى Normal distribuation .

بمتوسط $\mu_r = \frac{2n_1 n_2}{n_1 + n_2} + ١$

وإنحراف معيارى $\sigma_r = \sqrt{\frac{2n_1 n_2 (2n_1 n_2 - n_1 - n_2)}{(n_1 + n_2)^2 (n_1 + n_2 - 1)}}$

لذلك ، فإنه يمكن إختبار الفرض الصفرى (عندما يكون $n_2$ أو $n_1$ أكبر من ٢٠) بالمعادلة الاتية VI :

$$Z = \frac{r - \mu_r}{\sigma_r}$$

$$Z = \frac{r - \left(2\frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} + 1\right)}{\sqrt{\frac{2n_1 n_2 (2n_1 n_2 - n_1 - n_2)}{(n_1 + n_2)^2 (n_1 + n_2 - 1)}}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (VI)$$

و حيث أن قيم Z الناتجة من المعادلة السابقة تحت شرط الفرض الصفرى تقترب من التوزيع الأعتدالى بمتوسط حسابى صفر و تباين ١ ، فإن دلالة أى قيمة محسوبة Z من هذه المعادلة قد تتحدد بالرجوع إلى جدول المنحنى الأعتدالى The Normal Curve Table كما فى جدول A بمعنى أن جدول A يتعرف على الأحتمالات المصاحبة ( أحادى الذيل ) لحدوث قيم متطرفة فى Z المحسوبة و ذلك تحت شرط الفرض الصفرى.

و نذكر هنا مثال للعينات الكبيرة يستخدم تقريب المنحنى الأعتدالى لتوزيع العينة على المتغير r.

## مثال للعينات الكبيرة

أهتم Siegel بالتأكيد على ما إذا كان ترتيب الرجال و الأناث فـــى مقدمة صف أمام مسرح للصور المتحركة ترتيبا عشوائيا أم لا.

و تم جمع البيانات من ٥٠ فرد أمام المكتب.

### ١- الفرض الصفرى :

إن ترتيب الذكور و الإناث فى الصف سيكون عشوائيا. أما الفرض البديـــل فينص على أن " ترتيب الذكور – و الإناث ليس عشوائيا ".

### ٢- الإختبار الإحصائى :

إختير إختبار رانز للعينة الواحدة لأن الفرض يتعلق بعشوائية مجموعة واحدة من الأحداث.

### ٣- مستوى الدلالة :

نحدد α = ٠,٠٥

N = ٥٠ = عدد الأفراد اللذين يتم ملاحظتهم،و يتم تحديـــد $n_2$، $n_1$ فقط بعد جمع البيانات.

### ٤- توزيع العينة :

بالنسبة للعينات الكبيرة ، فإن قيم Z المحسوبة فى المعادلة VI تحت شـــرط الفرض الصفرى يتم تقريبها للتوزيع الأعتدالى. و يوضح جدول A مستوى الأحتمالية احادى الذيل المصاحب لحدوث ( تحت شرط الفرض الصفـــرى ) قيمة متطرفة للقيمة Z .

٥ منطقة الرفض :

حيث أن الفرض البديل لا يتنبأ بإتجاه الأنحراف عن العشوائية ، فإننا نستخدم منطقة رفض ثنائية الذيل و هى تتكون من جميع قيم Z المحسوبة من المعادلة (VI)، و التى تكون متطرفة جدا ، بحيث أن الأحتمالية المصاحبة للحدوث تحت شرط الفرض الصفرى يكون أقل من أو يساوى α = ٠,٠٥ لذلك فإن منطقة الرفض تشمل جميع قيم Z ≤ ± ١,٩٦ .

٦- القرار :

يوضح جدول (١١) ترتيب صف الذكور M و الإناث F أمام مكتب المسرح.

جدول ( ١١ )

ترتيب (نظام) ٣٠ ذكور (M) ، ٢٠ إناث (F) فى صف أمام مكتب المسرح

M F M F MMM FF M F M F M F MMMM F M F M F
MM FFF M F M F M F MM F MM F MMMM F M F
MM

وسيلاحظ القارئ وجود ٣٠ من الذكور ، ٢٠ من الإناث فى هذه العينة.
و بفحص البيانات فى الجدول السابق ، يستطيع أيضا تحديد قيمة r
r = عدد النقلات = ٣٥

و لتحديد ما إذا كانت r ≤ ٣٥ تحدث تحت شرط الفرض الصفرى فإننا نحسب قيمة Z المحسوبة المعرفة فى المعادلة (VI).

نحدد $n_1$ = عدد الذكور = ٣٠

و $n_2$ = عدد الإناث = ٢٠

$$Z = \frac{r - \left(2\,\frac{n_1\,n_2}{n_1 + n_2} + 1\right)}{\sqrt{\frac{2n_1\,n_2\,(2n_1\,n_2 - n_1 - n_2)}{(n_1 + n_2)^2\,(n_1 + n_2 - 1)}}}$$

$$Z = \frac{٣٥ - \left(\frac{٢ \times ٣٠ \times ٢٠}{٣٠ + ٢٠} + ١\right)}{\sqrt{\frac{٢ \times ٣٠ \times ٢٠\,(٢ \times ٣٠ \times ٢٠ - ٣٠ - ٢٠)}{(٣٠ + ٢٠)^٢\,(٣٠ + ٢٠ - ١)}}}$$

$$= \frac{٣٥ - ٢,٤٠}{\sqrt{\frac{١٢٠٠ \times ٧٠}{٢٥٠٠ \times ٤٩}}}$$

$$= ٢,٩٨$$

و يوضح جدول A أن احتمالية حـــدوث (تحـت شـرط الفـرض الصفرى) $Z \geq ٢,٩٨$ هو $P$ = ٢ (٠,٠٠١٤) = ٠,٠٠٢٨ (تـم مضاعفـة الأحتمالية لأن قيمة P الموضحة فى الجدول. لأن التوزيع هو الأختبار ثنائى الذيل) و حيث أن الأحتمالية للقيمة المحسوبة $p$ = ٠,٠٠٢٨ وتكون أقل مـن مستوى الدلالة $\alpha$ = ٠,٠٥ ،فإن القرار هو رفض الفرض الصفرى لصـالح الفرض البديل .

و نستنتج من ذلك أن ترتيب الذكور و الإناث فى الصف ليس عشوائيا.

**ملخص الإجراءات :**

عن استخدام إختبار رانز Runs Test نتبع الخطوات الاتية :

١- رتب ملاحظات $n_1$ ، $n_2$ حسب ترتيب حدوثهم.

٢- احسب عدد التنقلات r runs .

٣- حدد مستوى الإحتمالية ( تحت شرط الفرض الصفرى ) المصاحب لحدوث قيمة متطرفة فى قيمة r المحسوبة . إذا كانت هذه الإحتمالية $\leq \alpha$، أرفض الفرض الصفرى $H_0$،هذا و يعتمد تكنيك حساب P على حجم المجموعات $n_1$ ، $n_2$

أ- إذا كان $n_1$ & $n_2$ كلاهما $\leq$ ٢٠، ارجع الى جدول F و يوضح جدول $F_1$ قيمة r الصغيرة جداً عند مستوى دلالة P = ٠,٠٢٥ بينما يوضح جدول $F_{11}$ قيمة r الكبيرة جداً عند مستوى دلالة P = ٠,٠٢٥ . أما بالنسبة للأختبار ثنائى الذيل فإن منطقة الرفض α = ٠,٠٥ و تتكون من قيم الجدولين للقيمة r و جميع القيم الأكثر تطرفاً و بالنسبة للأختبار احادى الذيل ، فتكون منطقة الرفض عند مستوى دلالة α = ٠,٠٢٥ من قيم الجدول r فى الأتجاه المتنبأ به (سواء كانت صغيرة جداً أو كبيرة جداً) .

ب- إذا كان أى من $n_1$ أو $n_2$ > ٢٠ ، حدد قيمة Z المحسوبة من المعادلة (VI) و يوضح جدول A الأحتمالية أحادية الذيل المصاحبة لحدوث (تحت شرط الفرض الصفرى) قيم متطرفة لـ Z الملاحظة. و بالنسبة للإختبار ثنائى الذيل ، ضاعف مستوى الدلالة P فى هذا الجدول.

و إذا كان مستوى للدلالة P المصاحب لحدوث r المحســـوبة ≥ α ، فإننــا نرفض الفرض الصفرى H0 .

**كفاءة و قوة الأختبار :**

حيث انه لا يوجد أى اختبارات بارامترية للتحقق من عشوائية سلسلة من الأحداث فى عينة ، فإن مفهوم قوة و كفاءة الأختبار ليس لها معنى فـــى حالة اختبار رانز runs test للعينة الواحدة.

وللرجوع الى مزيد من التفصيلات لإختبار رانز Runs Test يمكـن للقارئ الرجوع الى المراجع الأتية :

Freund (1952); Moore and Wallis (1943); Swed and Eisenhart (1943)

## مناقشــــة

قدمنا فى هذا الفصل أربعة اختبارات احصائية لا بارامترية تســتخدم فى تصميم العينة الواحدة ، ثلاث منها : من أحسن مقاييس حســن التطــابق Goddness of first type ، و الرابع إختبار لعشوائية سلسلة من الأحــداث فى العينة. هذه المناقشة ، التى تقارن و تباين بينها قد تساعد القـــارئ فـــى أختيار الإختبار الأفضل للتعامل مع البيانات المستمدة من أية دراسة .

وعند اختبار الفروض فيما يخص عينة ســـحبت مـــن مجتمـــع ذات توزيع معين، قد يستخدم الباحث واحد من الإختبارات الثلاث لحسن التطابق: إختبار ذى الحدين The Binomial test ، إختبار كا٢ للعينـــة الواحـــدة ، اختبار كولموجروف ــ سمير ـ نوف للعينة الواحدة . ويتـــم تحديـــد هـــذا الإختيار من بين هذه الإختبارات الثلاث بواسطة :

- عدد التصنيفات categories فى القياس .
- حجم العينة .
- قوة الإختبار الإحصائى .

ويستخدم إختبار ذى الحدين عندما يوجد تصنيفين فقط فـــى شـــكل البيانات . ويفيد هذا الإختبار وحدة عندما يكون حجم العينـــة صغـــيراً جـــداً لدرجة لا يصلح معها إستخدام إختبار كا٢ .

ويجب استخدام اختبار كا٢ عندما تكون البيانات فى صورة تصنيفات متقطعة ، وكذلك عندما تكون التكرارات المتوقعة مرتفعة بدرجـــة كافيـــة . فعندما k = ٢ ، فإن كل تكرار متوقع Ei يجب أن يكـــون ≤ ٥ . وعندمـــا k > ٢ يجب ألا تقل ٢٠% من التكرارات المتوقعة عـــن ٥ ، ولا يوجـــد تكرارات متوقعة أقل من ١ .

ويمكن استخدام اختبار ذى الحدين واختبار كا٢ مع بيانات سواء فى المستوى الإسمى أو فى المستوى الرتبى .

ويعتبر إختبار كا٢ أقل حساسية لتأثيرات الرتبة عندما تزيد درجة الحرية عن ١ ، ولذلك فإن اختبار كا٢ قد لا يكون أفضل اختبار عندما يأخذ الفرض فى الإعتبار الترتيب Order .

ويجب استخدام اختبار كولموجروف ـ سميرنوف عندما يفترض الباحث أن المتغير موضوع الإهتمام له توزيع متصل ، وإذا استخدم هذا الإختبار عندما لا يكون توزيع المجتمع $F_0(x)$ متصلاً، فإن الخطأ الذى يقع فى التعبير الإحتمالى الناتج سيكون فى الإتجاه المضمون Safe direction (Goodman, 1954) معنى ذلك ، إذا كانت الجداول التى تفترض اتصال الدالة $F_0(x)$ قد استخدمت فى اختبار الفرض الخاص بالمتغير المتقطع ، فإن الإختبار سيكون اختبارا محافظا Conservative وإذا رفض الفرض الصفرى بواسطة ذلك الإختبار ، فيمكننا توضيح الثقة الفعلية فى ذلك القرار .

وقد ذكرنا أن إختبار كولموجروف ـ سميرنوف يتعامل مع ملاحظات الفرد منفصلة ولذلك لا تفقد معرفة بسبب التجمع مثل ما يجب أن يتم فى اختبار كا٢ . ومع المتغير المتصل ، إذا كانت العينة صغيرة ، فيجب تركيب ودمج adjacent categonies فإن اختبار كا٢ يكون أقل قوة عن اختبار كولموجروف ـ سميرنوف . ويبدو فى جميع الأحوال أمكانية اعتبار اختبار كولموجروف ـ سميرنوف من بين الإختبارات الثلاث المشروحة فى هذا الفصل ـ هو أقوى اختبار لحسن التطابق .

ويعتبر توزيع D غير معلوم فى حالة عدم إمكانية تقدير بارامترات معينة للمجتمع من خلال العينة إلا أن Massey (1951) قد كشف بعض

الأدلة التي تشير في حالة إمكانية تطبيق اختبار كولموجروف ـ سميرنوف في مثل هذه الحالات (كمثال على ذلك التحقق من حسن التطابق لتوزيع اعتدالي بمتوسط حسابي وانحراف معياري تم تقديرهم من العينة)، فإن استخدام جدول E سيؤدي إلى إختبار محافظ Conservative . معنى ذلك انه إذا زادت القيمة الحرجة D (كما هو موضح في جدول E) بواسطة القيمة المحسوبة في هذه الظروف ، فسنكون في حالة رفض للفرض الصفري (كمثال على ذلك أن يكون توزيع المجتمع اعتداليا) ونستنتج وجود فروق دالة . وفي الحالات التي يتم فيها تقدير البارامترات من العينة ، فيسهل تعديل إختبار كا^٢ حتى يستخدم بتقليل عدد درجات الحرية . ولا يوجد لإختبار كولموجروف ـ سمير نوف أي تعديلات معروفة .

ويختص إختبار رانز Runs Test للعينة الواحدة بمدى عشوائية الحدوث المؤقت أو تسلسل الدرجات في عينة ما . ولا يوجد معنى لأي تعبير عام عن كفاءة اختبارات العشوائية المعتمدة على اختبار رانز . في هذه الحالة يوجد فقط معنى عند السؤال عن الكفاءة في إطار مشكلة نوعية .

# الفصل الخامس عشر

# الإختبارات الإحصائية اللابارامترية للمقارنة

# بين

# عينتين غير مستقلتين

## ▪ التعامل مع عينتين مرتبطتين

١. اختبار ماكنمار
٢. اختبار الإشارة
٣. اختبار ولكوكسن
٤. اختبار ولش
٥. اختبار العشوائية

## ▪ مناقشة

# الفصل الخامس عشر

# الإختبارات الإحصائية اللابارامترية للمقارنة

# بين

# عينتين غير مستقلتين

## التعامل مع عينتين مرتبطتين

يستخدم الباحث الإختبارات الإحصائية الخاصة بعينتين عندما يريد التحقق ما إذا كانت تختلف معالجتان فى الفعالية ، أو ما إذا كانت تتفوق معالجة على معالجة أخرى . والمعالجة هى طريقة تخضع لعديد من الشروط مثل : منع الدواء ، التدريب، أسلوب فى الدعاية ، الإنفصال عن الأسرة ، تغيير مواصفات المنزل ، التكامل بين المجموعة ، تقديم عنصر جديد فى الإقتصاد ، تغيير المناخ . وفى كل حالة يتم مقارنة المجموعة التى تناولت المعالجة (المجموعة التجريبية) بمجموعة لم تتناول المعالجة (مجموعة ضابطة) أو تناولت معالجة مختلفة .

فى مثل هذه المقارنات بين مجموعتين ، أحياناً يتم ملاحظة الفروق التى قد لا ترجع إلى نتائج المعالجة ، فشدة الدافع قد تؤثر فى أداء المجموعتين بعد خبرات التعلم المختلفة، والتغيير فى الأداء هنا قد لا يعكس الفعالية النسبية لطريقتى التدريس بصفة عامة، بسبب عدم ضبط متغيرات أخرى لها إمكانية أو إحتمالية التأثير فى الأداء .

ويجب التأكد من تجانس للمجموعتين قبل التجربة ، وذلك من خلال المضاهاة الكاملة لكل زوج من حيث القدرة والدافعية ، فيقسم كل زوج إلى فرد فى المجموعة الأولى والفرد الآخر فى المجموعة الثانية . وعندما نعرف ما هى المتغيرات الهامة ، إذن يجب التحكم فيها من خلال استخدام أدوات لقياسها .

ويتضمن هذا الفصل بعض الإختبارات الإحصائية اللابارامترية التى تستخدم فى إختبار الفروض الإحصائية للمقارنة بين عينتيــن مــترابطتين ، ، التى هى فى معظم الأحوال عينة واحدة أو مجموعة واحدة من الأفـــراد ، ولكن يوجد لكل فرد من أفراد المجموعة درجتان ، أحداهما تمثـــل موقفـــا مبدئيا فى حين تمثل الدرجة الثانية موقفا آخر بعد أن يمر الفرد ضمـــن مجموعته بتجربة معينة أو ظروف مختلفة .

ففى كثير من البحوث التربوية والنفسية والإجتماعية يتم اختيار عينة محددة حيث يتم قياس إستجابة كل فرد منها بواسطة إحـــدى أدوات القيـــاس كالاختبارات أو الإستبيانات ، ثم بعد ذلك تمر العينة بتجربة أو ظروف لفترة زمنية معينة يتم بعدها بإستخدام أما نفس أداة القياس أو أداة غيرها مكافئة لها، ثم تتم المقارنة بين الإستجابات للإختبار القبلى (أى قبل التجربة) واستجابات الإختبار البعدى (أى بعد التجربة) بإستخدام وسائل إحصائية معينة ســنتناول بعضها فى هذا الفصل .

ويعبر عادة عن مثل هذا النوع من التصميمات بتصميمات المجموعة الواحدة ذات الإختبارين القبلى والبعدى .

ويحتاج الباحث أحيانا إلى اختبار عينتين مترابطتين أو متكـــافئتين، كما يحدث حين يحاول أن يجرب طريقتين من طرق تقويم المعلم فى الخدمة لكى يتبين أيهما أفضل ، أو كما يحدث حين يريد باحث أن يتبين الفرق فـــى الإتجاهات التربوية لمجموعة المعلمين المبتدئين بعد دراسة تربوية تأهيليـــة معينة ، فيلجأ إلى اختيار عينة واحدة، ثم يجرى عليها إختبارا فى الإتجاهات التربوية قبل وبعد الدراسة التربوية . ويقارن بين التحصيل فى الإختبارين .

ولما كانت طرق القياس المستخدمة عادة فى مثل هذه الأبحاث تتبـــع مستوى القياس الترتيبى Ordinal Scale لهذا كان من الضرورى أن يلجـــأ

إلى إختبارات الدلالة اللابارامترية وليس إلى اختبار (ت) أو (ف) أى النسبة الفائية .

والإجراء البارامترى المعتاد لتحليل البيانات لعينتين مرتبطين هو إختبار (ت) لدرجات الفرق بين المعالجتين لنفس الفرد تحت شرط الطريقتين. وهذا الإجراء يتطلب من المتغيرات أن تقاس فى مستوى الفترات Interval Scaleعلى الأقل .

وفى أحيان كثيرة لا يمكن تطبيق إختبار (ت) عندما :

- لا تتوفر شروط استخدام إختبار ت .
- قد لا توجد الدرجات فى الفرق إنما تتوفر الإشارة فقط .
- قد يوجد تصنيفات كيفية وليس درجات كمية .

فى هذه الحالات ، يجب أن يختار الباحث أحد الإختبارات الإحصائية اللابارامترية لعينتين مرتبطتين مثل الإختبارات الموضحة فى هذا الفصل . وهذا الإحصاء اللابارامترى لا يتطلب طريقة المضاهاة بين الأزواج ، أى أنه من الممكن عدم سحب العينتان من نفس المجتمع The same Population ، إذن لا يشترط هنا التجانس .

ونقدم هنا خمس إختبارات تساعد الباحث فى إختيار التكنيك الأكثر ملاءمة لبحث معين .

وسنتناول فى هذا الفصل خمس إختبارات لابارلمترية شائعة هى :

## أولاً: إختبار "ماكنمار"

ويستخدم فى حالة البيانات الإسمية والترتيبية ويشيع استخدامه على الأغلب لقياس مدى دلالة التغير الذى يطرأ على استجابة أفراد العينة من موقف إلى موقف آخر ، وبمعنى آخر مدى دلالة الفروق الموجودة بين

استجابات أفراد العينة قبل إجراء التجربة أو قبل تعرضهم لظرف معين وبين استجاباتهم بعد إجراء التجربة .

**ثانياً: إختبار "ولكوكسن" :**

ويسمى إختبار إشارات الرتب ، وهو يستخدم في حـــالات مشــابهة للحالات التي يستخدم بها الإختبار السابق، حيث يكون لكل فرد مـــن أفــراد العينة درجتان أحداهما تمثل درجة الإستجابة على الإختبار القبلي، والثانيـــة درجة الإستجابة على الإختبار البعدي . إلا أن طبيعة البيانات التي يعالجـــها هذا الإختبار يجب أن لا تكون اسمية دائماً وإنما رتبية أو فاصلة أو نسبية .

ويستخدم هذا الإختبار كبديل لأحد الإختبارات اللابارامترية الشـائعة للمقارنة بين عينتين مترابطتين وهو الإختبار التائي ، وذلك عندما لا يستطيع الباحث الإيفاء بإفتراض إعتدالية التوزيع الأساسي للمجتمع والذي يعتبر مهما في الإختبارات البارامترية، أو عندما يكون القياس بأدوات غير دقيقة بالشكل الذي يتطلبه استخدام الإختبار التائي ، ويعتبر هذا الإختبار أقـــل قـــوة مـــن الإختبار التائي إلا أنه أفضل من الإختبار الذي سيليه وهو إختبار الإشـــارة، كما سنرى ذلك في الصفحات التالية .

**ثالثاً: إختبار الإشارة :**

ويستخدم أيضا في المقارنة بين عينتيـــن مـــن الدرجـــات لعينتيـــن مترابطتين ولنفس النوع من البيانات ، كما أنه يستخدم كبديل للإختبار التائي، وهذا الإختبار من الإختبارات السهلة الإستخدام ، إلا أنه يكون أقل قوة مـــن اختبار ولكوكسن لإشارات الرتب . وهو لا يتطلب إختيار العينـــة بطريقـــة عشوائية .

**رابعاً: أختبار ولش :**

يفضل استخدام هذا الإختبار عندما يفترض الباحث أن المجموعات التي تنتمي إليها العينات تتصف بالتماثلية والإتصالية . وكذلك يفضل استخدامه عندما تتكون العينة من ١٥ فرد فاقل . ويتطلب هذا الإختبار أن يكون مستوى القياس هو المستوى الفترى على الأقل .

**خامساً اختبار العشوائية :**

لا يتطلب هذا اللاإختبار أى افتراضات عن اعتدالية التوزيع أو تجانس التباين ، ويفضل استخدامه عندما يكون حجم العينة صغيرا بكفاية وكذلك عنما يكون مستوى للقياس هو المستوى الفترى على الأقل ، وبصفة عامة عندما يكون القياس دقيقا جدا ، أى يكاد أن يكون له معنى عددى .

# اولاً: اختبار ماكنمار

## لدلالة التغيرات

## The McNemar Test for the significance of changes

**الوظيفة : Function**

يستخدم هذا الإختبار لقياس دلالة التغيرات للتصميمات " القبلى والبعدى" التى تنتمى لمستويات القياس الإسمى والترتيبى Nominal or Ordinal Scales لذلك يمكن استخدامه لإختبار فعالية معالجة معينة (لقاء ، زيارة شخصية ، قراءة مقالة إفتتاحية لرئيس تحرير جريدة ...) على تفضيلات الناخبين من بين أسماء عديدة . كما يستخدم فى الكشف عن تأثير إنتقال الفرد من الريف إلى المدينة على الإنتماءات المختلفة.

ويستخدم إختبار ماكنمار لقياس دلالة التغير فى التجارب التى يعمل الباحث فيها على قياس مدى تغير الفرد الواحد فى موقفين ، أى حين يحاول الباحث مثلاً قياس مدى تغير اتجاهات الفرد فى ظروف معينة . فمثلاً قد يحاول باحث قياس مدى تغير اتجاهات سكان القرية نحو تنظيم الأسرة بعد هجرتهم إلى المدينة . فى هذا النوع من البحوث يعطى الفرد مقياس الإتجاهات نحو تنظيم الأسرة قبل الهجرة إلى المدينة أو عقب الهجرة مباشرة، ثم يعطى مقياسا أخر بعد الهجرة ببضع سنوات ، وتقارن نتائج المقياس الأول بنتائج المقياس الثانى بواسطة اختبار ماكنمار ، وذلك مع التركيز على الحالات التى يتغير فيها موقف الفرد أو اتجاهه إزاء قضية معينة من الإيجاب إلى السلب .

**الطريقة : Method**

حتى نختبر دلالة أى فروق ظاهرة بواسطة هذه الطريقة نوضح التصميم الآتى فى حالة وجود استجابات مختلفة على النحو الآتى :

الإختبار البعدى

| | + | − | |
|---|---|---|---|
| | B | A | + |
| الاختبار القبلى | D | C | − |

شكل (١٣)

الجدول الرباعى المستخدم عند اختبار دلالة التغيرات

حيث : ● D, C, B. A هى الخلايا الأربع المحتملة فى التصميم .

- يقع الفرد فى الخلية A إذا تغير من الحالات الموجبة فى الأختبار القبلى وتصبح سالبة فى الإختبار البعدى .
- إذا لم يتغير الإتجاه يمكن أن تقع فى الخلية B (الإستجابات موجبة فى القياسين القبلى والبعدى) أو الخلية C (الإستجابات سالبة فى القياسين القبلى والبعدى) .

وحيث أن A + D تمثل العدد الكلى للأفراد الذى تم تغييرهم ، فإن التوقع تحت الشرط الصفرى يشمل $\frac{١}{٢}(D + A)$ فى اتجاه ما، $\frac{١}{٢}(D + A)$ فى الإتجاه الآخر . وبمعنى آخر فإن $\frac{١}{٢}(D + A)$ هو التكرار المتوقع expected frequency تحت شرط الفرض الصفرى $H_0$ فى كلا الخليتين A,D .

وفى إختبار ماكنمار نهتم فقط بالخليتين D, A ، وإذا كان :

A يمثل العدد الملاحظ فى الخلية A .

D يمثل العدد الملاحظ فى الخلية D .

فإن $\frac{١}{٢}$ (D + A) يمثل العدد المتوقع للحالات فـــى كـــلا الحـــالتين A,D وعلى ذلك فإن :

$$\chi^2 = \sum_{A,D} \frac{(O - E)^2}{E} \qquad \textcircled{1}$$

$$= \frac{\left(A - \frac{A+D}{2}\right)^2}{\frac{A+D}{2}} + \frac{\left(D - \frac{A+D}{2}\right)^2}{\frac{A+D}{2}}$$

$$\chi^2 = \frac{(A - D)^2}{A + D} \quad \text{with df} = 1$$

ويمكن تصحيح المعادلة الســابقة بســبب التوزيــع المتصــل كــا[١] (chisquare) الذى يستخدم لتقريب التوزيع المتقطع . وقد قـــام (Yates, 1934) بمحاولة لتلافى الخطأ المحتمل هنا بالتصحيح الآتى :

$$\chi^2 = \frac{(|A - D| - 1)^2}{A + D} \qquad \text{with df} = 1$$

حيث : |A - D| هو المقدار المطلق (الموجب) للفرق .

ويمكن التأكد من دلالة الفروق الناتجة من المعادلة السابقة بـــالرجوع إلى جدول ( ) بفهرس الجدول الذى يعطى دلالات الحرية المختلفة لقيـــم $\chi^2$

(كا^٢) لدرجات حرية من ١ حتى ٣٠ ، فإذا كانت القيمة المحسوبة أكبر من الجدولية فإننا نستنتج التأثير الدال فى تغيير الإستجابات من القبلى للبعدى .

## مثال

إذا كان ٢٥ من الأطفال المستجدين فى مدرسة الحضانة يميلون لتقليد المراهقين أو الأطفال الآخرين . وبعد الدراسة لمدة ثلاثة شهور ، تم بحث مدى تغيير تقليدهم كما هو موضح فى التصميم الآتى :

| | | التقليد بعد نهاية الشهر | |
|---|---|---|---|
| موضوع التقليد فى اليوم الأول | | الطفل | المراهق |
| | المراهق | ١٤ | ٤ |
| | الطفل | ٣ | ٤ |

شكل (١٤)

موضوعات الأطفال المقلدة فى الأيام الأولى وبعد شهر فى مدارس الحضانة

والمطلوب هو التحقق من صحة الفرض الذى ينص على :

" لا تؤثر فترة الدراسة على تغيير موضوع التقليد لدى عينة المستجدين " .

### ١ـ الفرض الصفرى :

إن إحتمالية تغيير أى طفل لموضوع تقليده من المراهق إلى الطفل $P_A$ = إحتمالية تغيير موضوع تقليده من الطفل إلى المراهق $P_D = \frac{١}{٢}$

أى أن : $P_A = P_D = \frac{١}{٢}$

أما الفرض البديل فينص على أن $P_A < P_D$

٢ــ الإختبار الإحصائي :

يختار إختبار ماكنمار لدلالة التغيرات لأن الدراسة قد استخدمت عينتين مرتبطتين من نوع قبل وبعد، واستخدمت مستوى القياس الإسمي أو التصنيفي Nominal .

٣ــ مستوى الدلالة :

نحدد α = ٠,٠٥ ، N = ٢٥ عدد الأطفال الملاحظين في اليوم الأول واليوم الثلاثين في المدرسة لكل منهما .

٤ــ توزيع العينة :

يوضح جدول C القيم الحرجة لإختبار كا$^2$ للمستويات المختلفة من الدلالة وتوزيع العينة لإختبار كا$^2$ المحسوب بواسطة المعادلة (I) يقترب تماما من توزيع كا$^2$ مع درجة حرية df = ١ .

٥ــ منطقة الرفض :

حيث أن الفرض البديل يحدد اتجاه الفروق الناتجة ، فإن منطقة الرفض تكون احادية الذيل . هذا وتتكون منطقة الرفض من جميع قيم كا$^2$ (المحسوبة من البيانات التي فيها D <A) التي تكون كبيرة جدا لدرجة أن لها إحتمالية أحادية الذيل أقل من أو تساوى ٠,٠٥ تحت شرط الفرض الصفرى .

٦ــ القرار :

يوضح شكل (١٤) البيانات الخاصة بهذه الدراسة .
من التصميم الخاص بالمثال يتضح ما يأتى :

A = عدد الأطفال الذى تم تغيير موضوع تقليدهم من المراهــق إلــى الطفل =١٤ .

D = عدد الأطفال الذى تغير موضوع تقليدهم من الطفل إلى المراهــق = ٤

B = عدد الأطفال الذيم لم يتم تغيير موضوع تقليدهم (المراهــق) فــى نفس التصنيف = ٤ .

C = عدد الأطفال الذين لم يتم تغيير موضوع تقليدهم (الطفل) فى نفس التصنيف = ٣ .

وهنا سنهتم بالأطفال الذين أظهروا تغييرا وهم A , D .

لاحظ أن $\chi^2$ هى نفسها الرمز كا٢ .

$$\chi^2 = \frac{(|A - D| - 1)^2}{A + D}$$

$$\chi^2 = \frac{(|١٤ - ٤| - ١)^٢}{١٤ + ٤}$$

$$= \frac{٩^٢}{١٨} = \frac{٨١}{١٨} = \frac{٩}{٢}$$

$$= ٤,٥$$

وبالرجوع إلى جدول C يتضح أنه عندمــــا $\chi^2 \geq ٤,٥$ ، ودرجــة الحرية تســاوى ١ ، فــإن مســتوى الدلالــة تحــت الفــرض الصفــرى $P < \frac{١}{٢}(٠,٠٥)$ أى أن $P < ٠,٠٢٥$ (قيمة الإحتمالية المعطاه فى جدول C يتم حساب نصفها لأن الإختبار أحادى الذيل هو المطلوب والجدول يعطى قيم الإختبار ثنائى الذيل) .

وعلى ذلك فإننا هنا نرفض الفرض الصفرى ، والقرار هنا هو قبول الفرض الموجه بأن الأطفال أظهروا ميلاً دالاً لتغيير موضوعات التقليد من المراهقين إلى الأطفال بعد خبرة شهر واحد فى مدرسة الحضانة .

وكمثال آخر نفترض أن باحثاً أراد دراسة أثر التوجيه الصحى فى اتجاهات طلبة الجامعة نحو التدخين ، فاختار هذا الباحث بصورة عشوائية عينة تتألف من ٣٠ طالباً وجمعهم فى إحدى القاعات الدراسية فى الجامعة ، ثم سألهم عن رأيهم فى التدخين وطلب كل منهم الإجابة بـ (نعم) إذا كان يؤيد التدخين ، وبـ (لا) إذا كان لا يؤيد ذلك . ثم قام بتسجيل إجابة كل فرد من أفراد العينة . وبعد ذلك طلب من أحد الأطباء المختصين إلقاء محاضرة مشفوعة بالصور والأرقام شأن أخطار ومضار التدخين . وبعد الإنتهاء من المحاضرة طلب الباحث من الطلبة أن يجيبوا عن نفس السؤال الذى وجهه إليهم قبل المحاضرة .

<u>ملاحظة</u> : إذا كان A + D أقل من ١٠ يتم استخدام اختبار ذى الحدين The Binomial Test ولا يصلح هنا اختبار ماكنمار .

**ملخص الإجراءات :**

١ـ حدد التكرارات الملاحظة فى جدول رباعى .

٢ـ حدد التكرارات المتوقعة فى الخلايا D, A لتصبح = $\frac{١}{٢}$ (D+A)، إذا كان $\frac{١}{٢}$(D+A) أقل من ٥ ، استخدم اختبار Binomial بدلاً من اختبار ماكنمار .

٣ـ إذا كان التكرارات المتوقعة $\frac{١}{٢}$ (D +A) يساوى ٥ فأكثر ، احسب قيمة $X^2$ المعدلة .

٤ـ حدد قيمة مستوى الدلالة تحت شرط الفرض الصفرى مـــن جــدول C بفهرس الجداول .

**قوة الإختبار :**

عندما يستخدم اختبار ماكنمار مقاييس اسمية ، فلا معنــــى لمفـــهوم كفاءة الإختبار ، لأنه لا يوجد بدائل أخرى. أما إذا سمح القياس والبيانـــات باستخدام اختبار "ت" الإحصاء البارامترى مثل إختبار "ت" ، فإن كفاءة إختبــار ماكنمار ٩٥% عندما D + A = ٦، وتقل الكفاءة بزيادة D + A إلى ٦٣%.

وإذا أراد القارىء مزيد من المناقشات حول اختبـــــار ماكنمـــار عليـــه الرجوع إلى مصادر متعددة منها (Mcnemar(1947, 1955 .

# ثانياً : إختبار الإشارة

## The Sign Test

**Function : الوظيفة**

إن اختبار الإشارة سمى هكذا لأنه يستخدم اشارتى + ، − مفضـــــلا ذلك عن القياسات الكمية التى تكون عليها البيانات . ويستخدم هذا الإختبـــار عندما يستحيل أو يصعب الحصول على قياسات كمية .

هذا ويطبق إختبار الإشارة فى حالة عينتان ، والمتغير المتصـــــل . ولا يشترط هذا التوزيع لختيار العينة من نفـــس المجتمـــع الأم (أو التجـــانس) فالأزواج المختلفة قد يكونوا من مجتمعات populations مختلفة سواء مـــن حيث العمر ، أو الجنس أو الذكاء وغيرها . والمطلب الوحيد هنا هو ضبـــط المتغيرات الغريبة أو الدخيلة ، على أن العينة يجـــب أن تتطـــوع لإختبـــار التجربة وليست بالإجبار .

ويستخدم هذا الإختبار عادة فى اختبار الفروق بين عينتين مـــترابطتين وهو يؤكد علىّ اتجاه الفروق وليس على مقدار تلك الفروق ، اى أنه يختلـــف عن اختبار " ولكوكسن " فى هذا الجانب . ولذلك فإن هذا الإختبار يعتبر أقل قوة من اختبار " ولكوكسن" . ويتطلب هذا الإختبار أن تكون الدرجات رتبيـــة على الأقل ، أى أنه لا يستخدم إذا كانت البيانـــات اسـمية . ويعتـــبر مـــن الإختبارات التى تعوض عن الإختبار التائى الذى هو من الطرق البارامترية التى تستخدم عادة فى المقارنة بين عينتين مترابطتين .

يعتبر هذا الإختبار مفيداً وله استخدامات واسعة ومتعددة وهو يعتبر مـــن الإختبارات السهلة فى إجراء العمليات الإحصائية ولا يتطلب أية افتراضـــات حول شكل توزيع الفروق بين الدرجات القبلية والدرجات البعديـــة ، كمـــا لا

يتطلب استخدامه إفتراض أن يكون أفراد العينة قد اختيروا بطريقة عشـوائية من نفس المجتمع . والإفتراض الوحيد المطلوب لإستخدام اختبار الإشارة هو أن تكون البيانات رتبية على الأقل، أى يمكن أن تكـون فاصلـة أو نسـبية أيضا.

ويستخدم اختبار الإشارة أيضا فى البحوث ذات تصميم السلاسل الزمنية (Time series) أو فى تصميم المجموعة الواحدة التى تخضع لإختبـارات قبلية واختبارات بعدية .

والفرض الصفرى المختبر هنا بواسطة اختبار الإشارة هو أن احتماليـة تفوق الدرجات القبلية عن البعدية = احتمالية تفوق الدرجات البعديـة عـن القبلية = $\frac{١}{٢}$

ونركز هنا على اتجاه الفرق بين الدرجات القبلية والبعدية . وتحت شرط الفرض الصفرى يتساوى مدى تفوق القبلى عن البعدى ، ومدى تفوق البعدى عن القبلى أى أن $\frac{١}{٢}$ الفروق موجبة والنصف الآخر سالبة .

ونرفض الفرض الصفرى إذا حصلنا على فروق قليلة لإشارة واحدة .

ويوضح الجدول D بفهرس الجداول الدلالات المصاحبة لحدوث الفرض الصفرى عندما N ≤ ٢٥ ، وافترض هنا أن x = عدد الإشارات القليلـة . وكمثال على ذلك ، افترض ملاحظة ٢٠ زوج ، وتم الحصول على ١٦ فرق فى الإتجاه الموجب ، والباقى ٤ فروق فى الإتجاه السالب .

هنا N = ٢٠ ، X = ٤ .

وبالرجوع إلى جدول D ، يتضح أن احتماليـة الدلالـة P = ٠,٠٠٦ (احادى الذيل ) .معنى ذلك أن اشارة واحدة تتكرر كثيرا .

## مثال على العينات الصغيرة ( N ≥ ٢٥ )

فى دراسة لتأثير غياب الأب على نمو ١٧ طفل غاب أبائهم فى الحرب على أن هؤلاء الأطفال ولدوا أثناء غياب آبائهم ـ تم لقاءات متصلة مع ١٧ من الأزواج لمناقشة نقاط مختلفة مرتبطة بالطفل . وقد ناقش كل أب مدى علاقاته المنطقية بالطفل فى السنوات ما بعد عودته من الحرب لبحث مقارنة اتجاهات الأب والأم نحو الأطفال المنفصلين عن الأباء بسبب الحرب.

وكان الفرض: هو أن الأم (بسبب ارتباطها القوى والطويل مع الطفل وكذلك نتيجة للظروف المصاحبة لإنفصال الأب بسبب الحرب ) يكون لها تبصر أقوى بالأدوار الوالدية المنظمة الخاصة بأبنها عما لدى زوجها .

### ١ـ الفرض الصفرى :

أن قيمة الوسيط تساوى صفر . بمعنى وجود بعض الأزواج يزيد استبصارهم بعلاقاتهم disciplinary بأطفالهم عن زوجاتهم ، كما يوجد بعض الزوجات يزيد استبصارهن عن أزواجهن . أما الفرض البديل فينص على أن وسيط الفروق يكون قيمة موجبة .

### ٢ـ الإختبار الإحصائى :

إن مقياس التقدير المستخدم فى هذه الدراسة ينتمى لمستوى القياس الرتبى ويعتبر مقياس الإشارة مناسباً لمقاييس القوة المشار إليها وبالتأكيد يكون مناسباً فى حالة العينتين المرتبطتين .

### ٣ـ مستوى الدلالة :

نحدد $\alpha$ = ٠,٠٥

N = ١٧ عدد الأزواج المنفصلين بسبب الحرب .

## ٤ــ توزيع العينة :

إن الإحتمالية المصاحبة لحدوث قيم صغيرة كما هي في x معطــاه بواسطة توزيع ذات الحدين . لأن P = Q = $\frac{١}{٢}$
ويوضح جدول D الإحتمالات المصاحبة .

## ٥ــ منطقة الرفض :

حيث أن الفرض البديل يتنبأ بإتجاه الفروق ، فإن منطقــة الرفـض تكون احادية الذيل . أنها تتكون من جميــع قيــم x (حيــث أن x = عــدد الإشارات السالبة ، وحيث أن الإتجاه هو أن الإشارات الموجبة ستسود ، وأن x = عدد الإشارات القليلة ) التي يكون فيها الإحتمالية أحادية الذيل للحــدث تحت شرط الفرض الصفري تكون أقل من أو تساوى ٠,٠٥ .

## ٦ــ القرار :

إن تعبيرات كل من الوالدين قد قدرت على مقياس خماسي . في هذا المقياس ١ تمثل استبصار مرتفع .

وبالرجوع إلى جدول (١٢) الذي يوضح البيانات :

## جدول (١٢)

مدى تبصر الوالدين بالعلاقات الخاصة بالأبناء بعد إنفصالهم عن أبنائهم بسبب الحرب

| الأسرة | تقدير مدى التبصير بالعلاقات الوالدية الخاصة بالإبن | | اتجاه التفوق فى صالح | الإشارة |
|---|---|---|---|---|
| | الأب | الأم | | |
| الأولى | ٤ | ٢ | الأب | + |
| الثانية | ٤ | ٣ | " | + |
| الثالثة | ٥ | ٣ | " | + |
| الرابعة | ٥ | ٣ | " | + |
| الخامسة | ٣ | ٣ | صفر | صفر |
| السادسة | ٢ | ٣ | الأم | - |
| السابعة | ٥ | ٣ | الأب | + |
| الثامنة | ٣ | ٣ | صفر | صفر |
| التاسعة | ١ | ٢ | الأم | - |
| العاشرة | ٥ | ٣ | الأب | + |
| الحادي عشر | ٥ | ٢ | " | + |
| الثانية عشر | ٥ | ٢ | " | + |
| الثالثة عشر | ٤ | ٥ | الأم | - |
| الرابعة عشر | ٥ | ٢ | الأب | + |
| الخامسة عشر | ٥ | ٥ | صفر | صفر |
| السادسة عشر | ٥ | ٣ | الأب | + |
| السابعة عشر | ٥ | ١ | الأب | + |

تقدير (١) يمثل تبصير قوى ، (٥) لا تبصير

حيث أن الإشارة الأقل تكرار هى السالب ، فإن x = ٣ ولم تحدث إشارة فى ثلاث أسر حيث يتساوى تقدير الأب والأم .

N = عدد الأزواج المتناظرة التى أوضحت فروق = ١٤ .

وبالرجوع إلى جدول D يتضح أن P = ٠,٠٢٩ وتقع هذه القيمة فى منطقة الرفض لأن α = ٠,٠٥ لذلك يكون قرارنا هو رفض الفرض الصفرى ، ونستنتج أن الزوجات المنفصلة عن أزواجهن بفعل الحرب

أوضحوا فروق دالة فى العلاقات الوالدية المتضمنة مع أبنائهم المولودة أثناء الحرب عن أزواجهن .

## مثال على العينات الكبيرة (N >٢٥)

فى دراسة على مدى تأثير فيلم معين فـــى تغيـــير آراء ١٠٠ مـــن الراشدين بالمجتمع صنفوا حسب مدى تجاوبهم فى تفضيل العقاب للجـانحين الصغار على النحو الآتى :

| مفضلى العقاب قبل رؤية الفيلم | | مفضلى العقاب بعد رؤية الفيلم | |
|---|---|---|---|
| | | قليل | كبير |
| | كبير | ٥٩ | ٧ |
| | صغير | ٨ | ٢٦ |

شكل (١٥)

تصنيف العينة بناء على مدى تجاوبهم فى تفضيل العقاب للجانحين الصغار قبل وبعض رؤية الفيلم

### ١ـ الفرض الصفرى :

لا يوجد تأثير منظم للفيلم ، معنى ذلك أن هؤلاء الذين تغيرت آراءهـــم بعد رؤية الفيلم ، فالبعض تغير آراءهم من أكبر إلى أقل مثل هؤلاء الذيـــن تغير آراؤهم من قليل إلى أكبر ، وأى فروق ملاحظة يمكن توقعها فى عينـــة عشوائية سحبت من مجتمع لا يؤثر الفيلم فيها بأى تأثير منظم .

أما الفرض البديل فينص على أن الفيلم له تأثير منظم .

### ٢ـ الإختبار الإحصائى :

يختار اختبار الإشارة لهذه الدراسة مجموعتين مرتبطتين لأن الدراســـة استخدمت القياس الرتبى داخل الأزواج المتناظرة ، ولذلك فإن الفروق يمكـن تمثيله تقريبا بالإشارات الموجبة والسالبة .

٣ــ مستوى الدلالة :

تحدد α = ٠,٠٥ .

N = ١٧ عدد الأفراد الذين أوضحوا التغير في الرأى فى كلا الإتجاهين .

٤ــ توزيع العينة :

تحت شرط الفرض الصفرى ، فإن قيمة Z المحسوبة من المعادلــة التى سنذكرها يتم تقريبها للتوزيع الإعتدالى ، N > ٢٥ . ويوضح جدول A بفهرس الجداول الإحتمالية المصاحبة لحدوث قيم متطرفة مثل قيمة Z التــى نحصل عليها.

٥ــ منطقة الرفض :

حيث أن الفرض البديل لا يذكر اتجاه الفروق المتنبأ بها ، فإن منطقة الرفض تكون ثنائية الذيل . فهى تتكون من جميع قيم Z المتطرفــة التــى يكون لها الإحتمالية أقل من أو تساوى ٠,٠١ .

٦ــ القرار :

إن نتائج هذه الدراسة الإفتراضية لتأثيرات فيلم على الآراء موضحــة في شكل (١٥) . ويختار هنا إختبار الإشارة فى هذه الدراسة بسبب اســتخدام مقاييس ترتيبه ordinal measures . بأزواج متناظرة ، لذلك فإن الفــروق يمكن تمثيلها جيداً بواسطة إشارات موجبة وسالبة .

وتوضح البيانات أن ١٥ فرد (٨+٧) لم تتأثر آرائهم ،

٨٥ فرد (٥٩+٢٦) قد تغيرت آرائهم .

وينطبق افتراض الدراسة الحالية على هؤلاء الذين تغيرت ارائهم N = ٨٥ ، وإذا كان الفيلم ليس له تأثير منظم فنتوقع أن نصف الذين تغيرت ارائهم من القبلى إلى البعدى قد تغيرت من أكثر إلى أقل ، وأن النصف الآخر تغيرت أرائهم من أقل إلى أكثر .

معنى ذلك أننا نتوقع أن $\frac{١}{٢}$ × (٨٥) = ٤٢,٥ من الأفراد أوضحوا نوعا من النوعين الذين تغيروا .

ونلاحظ هنا أن ٥٩ من الأفراد قد تغيروا من أكثر إلى أقل أى إلى القيمة السالبة ، بينما ٢٦ فرد قد تغيروا من أقل إلى أكثر .

ونحدد هنا الإحتمالية المصاحبة تحت شرط الفرض الصفرى $H_0$ باستخدام المعادلة الآتية :

$$Z = \frac{N\frac{١}{٢} - (٠,٥ \pm x)}{\sqrt{N}\ \frac{١}{٢}} \quad \text{..............................} (*)$$

حيث : ( x + ٠,٥) تستخدم عندما $x < N\frac{١}{٢}$

(x – ٠,٥) تستخدم عندما $x > N\frac{١}{٢}$

وهنا نرجع إلى جدول A

وبالرجوع إلى شكل (١٥) يتضح أن ١٥ فرد (٨ + ٧) لم تتأثر ارائهم برؤية الفيلم ، وأن ٨٥ (٥٩+٢٦) فرد قد تغيرت أراءهم .

∴ N = ٨٥ ، X = ٥٩

ولما كان $x > \frac{١}{٢}\ N$ لأن ٥٩ > ٤٢,٥

فإن القانون المستخدم هنا هو :

$$Z = \frac{N\frac{١}{٢} - (٠.٥ - x)}{\sqrt{N}\ \frac{١}{٢}}$$

$$= \frac{(٥٩ - ٠,٥) - \frac{١}{٢}(٨٥)}{\frac{١}{٢}\sqrt{٨٥}}$$

$$= ٣,٤٧$$

وبالرجوع إلى جدول A يتضح أن الإحتمالية تحت شرط الفرض الصفرى هى ٢× (٠,٠٠٠٣) = ٠,٠٠٠٦ . ويلاحظ مضاعفة قيمة p (لأن قيم الجدول تكون لإختبار احادى الذيل) ، وحيث يتضح أن مستوى الدلالة ٠,٠٠٠٦ وهى أقل من ٠,٠١ فإن القرار " للفيلم تأثير دال على أراء الراشدين نحو العقاب الخاص بالجناح الأحداث " .

**ملخص الإجراءات :**

اتبع الخطوات الآتية عند استخدام اختبار الإشارة :

١ــ حدد إشارة الفرق بين العضوين فى كل زوج .

٢ــ عن طريق العد ، حدد قيمة N = عدد الأزواج التى أوضحت الفروق بينها إشارة ما .

٣ــ طريقة تحديد مستويات الدلالة :

- إذا كان $N \leq ٢٥$

إرجع إلى جدول D واستخرج قيمة P للذيل الواحد حيث x هى عدد الإشارات الأقل . ولكن بالنسبة للذيلين استخرج P ثم إضربها فى ٢ .

- إذا كان $N > ٢٥$

أحسب قيمة Z من المعادلة (*) ، وبالرجوع إلى جدول A استخرج قيمة P مستوى الدلالة ذو الذيل الواحد . وبالنسبة للذيلين أضرب قيمة P فى ٢ .

**ملاحظات :**

١. إذا كان ناتج طرح الإختبار البعدى من الإختبار القبلى = صفر (عند تكرار نفس الدرجة بالنسبة لفرد من أفراد العينة (أو أكثر) فلا يؤخذ هذا الفرد فى الإعتبار عند حساب قيمة N ويجب تخفيض عدد أفراد العينة .

٢. إختبار الإشارة لا يفضل استخدامه اذا كان اهتمام الباحث منصبا على مقدار الفروق وليس اتجاه الفروق . لذلك يجب استخدامه حينما تكون البيانات تأتى بصورة اتجاه للفرق (سالب أو موجب) وليس قيمة عددية للفرق ـ ومن المحتمل أن تأتى نتائج متناقضة عند استخدام اختبار ولكوكسن واختبار الإشارة لنفس البيانات .

**كفاءة الإختبار :**

أن كفاءة الإختبار تبلغ ٩٥% إذا كان N = ٦ ، لكنها تنقص بزيادة حجم العينة لتصل الحد ٦٣% .

ولمزيد من المناقشة حول اختبار الإشارة يمكن للقارىء الإطلاع على مصادر عديدة منها :

Dixon and Massey (1951); McNemar (1955); Moses (1952a); Welsh (1946) and Dixon and Mood (1946)

# ثالثاً :اختبار ولكوكسن

## (اختبار إشارة الرتب لعينتين مرتبطتين)

## The Wilcoxon Mathed – Pairs Signed – Ranks Test

**الوظيفة و الطريقة :**

إن اختبار الإشارة السابق ذكره يفيد فقط في الكشف عن اتجاه الفروق ذات الأزواج بينما الإختبار الحالي ولكوكسن يفيد إذا تم معرفة المقدار النسبي للفروق ، كذلك يفيد في تحديد اتجاه الفروق أيضاً من هنا يعتبر اختبار ولكوكسن أكثر قوة من اختبار الإشارة.ويسمى اختبار ولكوكسن عند رمزية الغريب (١٩٨٩) بإختبار ولكوكسن للأزواج المترتبة المتماثلة .

ومن أهم ما يمتاز به هذا الإختبار أنه يختبر اتجاه الفروق بين أزواج الدرجات من ناحية ، والحجم النسبي لهذه الفروق من ناحية أخرى . ولذا فإن الدرجات يجب أن تكون بشكل أرقام وليست بشكل تصنيف إسمي . كما أن هذا الإختبار يساعد الباحث على اتخاذ قرار بشأن مدى زيادة إحدى الدرجتين في أي زوج على الدرجة الأخرى ، ومقدار هذه الزيادة . فإن كانت الفروق بين أزواج الدرجات في صالح مجموعة معينة فإن ذلك يعني أن تلك المجموعة من الدرجات متفوقة على الأخرى تفوقاً ذا دلالة احصائية. أما إذا لم يكن هناك أي فرق (الفرض الصفرى) بين المجموعتين فهذا يعني أن عدد وحجم الفروق في صالح المجموعة سيكون نفسه في المجموعة الأخرى .

ولأجل استخدام هذا الإختبار فإن البيانات يجب أن تكون بشكل أزواج من الدرجات وكل زوج منها يخص أحد أفراد العينة ، وأن هذه الدرجات تكون بشكل بيانات رتبية على الأقل . والسمات الوحيدة في هذا

الإختبار هو أن يتمتع المتغير المدروس بتوزيع متصل ، ولا يتطلب هذا المقياس أن تكون العينتان قد سحبتا من مجتمع واحد ، وإنما يشترط هذا التماثل للأزواج .

هذا ويعتبر إختبار ولكوكسن Wilcoxon للأزواج المترتبة من إختبارات الدلالة الجيدة، وهو يعتمد على ترتيب الفرق بين كل زوجين من الدرجات التى يحصل عليها الفرد فى المناسبتين المدروستين، أى يحصل الفرد على تقدير ما فى مهارة معينة ، وعلى تقدير أخر لنفس المهارة بعد فترة من التدريب ، ثم يحسب الفرق بين التقديرين ، ويعطى الإختبار أهمية خاصة لزوج الدرجات ذات الفروق الكبيرة بين درجات الإختبار المبدئى والنهائى وليس للفروق الصغيرة ، كذلك تحتفظ الفروق بعلاماتها الجبرية بعد ترتيبها (+ ، −) وبذلك يتمكن الباحث من معرفة اتجاهات الفروق، وهناك قانوناً لمعرفة دلالة الفروق حسب حجم العينة .

أ ) إذا كان عدد أفراد العينة أقل من ٢٥ .

ب) إذا كان عدد أفراد العينة أكثر من ٢٥ .

ويعطى إختبار ولكوكسن وزن أكبر للزوج الذى يكشف عن فرق أكبر بين التطبيقين عنه للزوج الذى يكشف عن فرق قليل .

ويعتبر اختبار ولكوكسن الأكثر فائدة للعلوم السلوكية ، ففيه يتم تحديد اشارة الفرق ثم ترتيب هذا الفرق .

ويتطلب هذا الإختبار من الباحث معلومات مرتبة ليس فقط داخل الأزواج ولكن أيضاً يتعلق بالفروق بين الأزواج . ولذلك ينتمى هذا الإختبار إلى Ordered metric Scale وهى فئة تقع بين القياس الرتبى والقياس النسبى .

وتعتبر d = درجة الفرق بين أى زوج .

= الفرق بين درجة الفرد على معالجتين مختلفتين .

ويلزم هنا ــ بعد حساب قيمة d لكل زوج ــ ترتيب جميع قيم d بدون الرجوع إلى الإشارة . فإعط (١) لأصغر قيمة ، (٢) للقيمة التى تليها، وهكذا، وإذا ظهر فرق -١ ، -٢ فإن رتبة القيمة الأولى أصغر من رتبة القيمة الثانية، وهذا يعنى أن للفروق السالبة ينبغى ترتيبها دون النظر إلى الإشارة ، وبصفة عامة يجب حذف الإشارة عند وضع الرتب لجميع قيم d.

وسنفصل هنا بين مجموع الرتب للفروق الموجبة، ومجموع الرتب للقيم السالبة . فإذا كان مجموع الرتب الموجبة كبير جداً بالمقارنة بمجموع الرتب السالبة، فنستنتج هنا أن المعالجة A تختلف عن المعالجة B .

ومن المحتمل هنا أن نحصل على أزواج لها فروق d = صفر وسنعتبر هنا ان :

N = عدد الأزواج - عدد الأزواج التى لها (d = صفر) .

وإن تساوت بعض قيم d فيجب أن تأخذ نفس الترتيب ولكن بعد حساب متوسط ترتيبها ــ ولذلك إذا وجدت قيم d تساوى -١ ، -١ ، ١ فيجب أن تأخذ نفس الترتيب وليكن $\frac{١+٢+٣}{٣} = \frac{٦}{٣} = ٢$ فتعطى هذه القيم نفس الرتبة ، وقيمة d التالية لهم تأخذ ٤ .

**للعينات الصغيرة :**

تعتبر T = مجموع الرتب الأقل سواء كانت موجبة أو سالبة ، وبالرجوع إلى جدول G ، يمكن الكشف عن قيمة T الجدولية ، وإذا كانت قيمة T المحسوبة ≤ T الجدولية نرفض الفرض الصفرى . ويوضح الجدول G القيم المناظرة للتوزيع ذات الذيل الواحد والذيلين بعكس جدولى C , D .

## مثال على العينات الصغيرة

لنفرض أن أحد الباحثين أراد معرفة ما إذا كانت الإقامة الداخلية بأحد مدارس الحضانة لها تأثير على تنمية الإدراك الإجتماعى للأطفال .

وقد وضع الأدوات اللازمة لذلك ، وحصل على درجات بين صفر ، ١٠٠ لكل طفل . وقد اختار الباحث عينة من ٨ أطفال وتم تطبيق اختبار الإدراك الإجتاعى قبل وبعد الإقامة .

### ١ــ الفرض الصفرى :

لا يختلف الإدراك الإجتماعى لأطفال المنزل عنه لدى أطفال الحضانة وباستخدام إختبار ولكوكسن Wilcoxon Test ، فإن مجموع الرتب الموجبة = مجموع الرتب السالبة .

أما الفرض البديل فينص على اختلاف الإدراك الإجتماعى لدى المجموعتين من الأطفال . أى أن مجموع الرتب الموجبة ≠ مجموع الرتب السالبة .

### ٢ــ الإختبار الإحصائى : ـ

هنا يتم إختيار اختبار ولكوكسن للأزواج غير المستقلة ذات الإشارة للرتبة لأن الدراسة تستخدم عينتان مرتبطتان وتعطى درجات مختلفة للفروق يمكن ترتيب قيمتها المطلقة Absolute magnitude .

### ٣ــ مستوى الدلالة :

نحدد α = ٠,٠٥ .

N = ١٧عدد الأزواج ــ عدد الأزواج التى لها الخاصية ( d = صفر).

= ٨ – صفر = ٨

### ٤ـ توزيع العينة :

يوضح جدول G القيم الحرجة من توزيع العينة للقيمة T وذلك لعدد N ≤ ٢٥ .

### ٥ـ منطقة الرفض :

حيث أن اتجاه الفروق لم تحدد، فإنه من المناسب جعل منطقة الرفض ثنائية الذيل . وتتكون منطقة الرفض من جميع قيم T الصغيرة جداً بحيث أن : الإحتمالية المصاحبة للحدوث تحت شرط الفرض الصفرى ≤ α = ٠,٠٥ للإختبار ثنائى الذيل .

### ٦ـ القرار :

فى هذه الدراسة ، أعطى أزواج الأطفال الثمانية بالمنزل والحضانة اختباراً خاصاً بالإدراك الإجتماعي بعد قضاء المجموعة الأخيرة ترم واحد فى الحضانة .

ويوضح جدول (١٣) درجات المجموعتين . ويكشف هذا الجدول أن زوجين من التوائم محمود ، سامح أوضحوا فروق فى اتجاه الإدراك الإجتماعى الأكبر فى عينة المنزل . وتعتبر درجات الفروق هذه من بين أقل الفروق حيث أن رتبتيهما ١ ، ٣ . ويوضح جدول (١٣) النتائج .

## جدول (١٣)

### درجات الإدراك الإجتماعى للأطفال بالحضانة والمنزل

| الطفل | درجة الإدراك الإجتماعى فى القياس البعدى عينة الحضانة | درجة الإدراك الإجتماعى فى القياس القبلى عينة المدرسة | الفرق d | رتبة d | رتبة ذوى الإشارة الأقل تكراراً |
|---|---|---|---|---|---|
| أحمد | ٨٢ | ٦٣ | ١٩ | ٧ | |
| على | ٦٩ | ٤٢ | ٢٧ | ٨ | |
| محمود | ٧٣ | ٧٤ | ١- | ١- | ١ |
| مصطفى | ٤٣ | ٣٧ | ٦ | ٤ | |
| رضا | ٥٨ | ٥١ | ٧ | ٥ | |
| سامى | ٥٦ | ٤٣ | ١٣ | ٦ | |
| سامح | ٧٦ | ٨٠ | ٤- | ٣- | ٣ |
| عماد | ٨٥ | ٨٢ | ٣ | ٢ | |
| | | | | | T = 4 |

إن مجموع الرتب للأفراد ذوى الإشارة الأقل تكرارا T = ١ + ٣

إن القيمتين السالبتين لهم رتبة أقل T = ٤ .

وبالرجوع إلى جدول G يتضح وجود فروق دالة عند مستوى ٠,٠٥ مما يجعلنا نرفض الفرض الصفرى عند مستوى α = ٠,٠٥ للإختبار ثنائى الذيل . لذلك نرفض الفرض الصفرى لصالح الفرض البديل ، ونستنتج أن خبرة أطفال الحضانة تؤثر فى الإدراك الإجتماعى للأطفال .

**للعينات الكبيرة** N > ٢٥

هنا لإستخدام جدول G

ويكون المتوسط = $\frac{(١ \pm N)\, N}{٤}$

الإنحراف المعيارى = $\sqrt{\frac{(١ + N٢)\,(١ + N)\, N}{٢٤}}$

لذلك فإن $Z = \frac{T - \text{المتوسط}}{\text{الإنحراف المعيارى}}$

$$= \frac{T - \frac{N(N+1)}{4}}{\sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}}$$

وعلى ذلك فإن :

N = ٨ T = ٤

$$Z = \frac{٤ - \frac{٨ \times ٩}{٤}}{\sqrt{\frac{٨ \times ٩ \times ١٧}{٢٤}}}$$

= - ١,٩٦

وبالرجوع إلى جدول A ، يتضح أن مستوى الدلالة للذيلين = ٢ × ٠,٢٥ = ٠,٠٥

## مثال على العينات الكبيرة

نفرض عينة من المساجين (N = ٣٠) وتم قياس الأوقات المستغرقة لها سواء فى إصدار القرارات الصحيحة او القرارات الخاطئة .

و المطلوب هو الكشف عما إذا كانت النوعية من القرارات تستغرق زمنا مختلفا أم لا .

## الحـــــــل

### ١ـ الفرض الصفرى :

لا توجد فروق بين الأوقات الكامنة (المستغرقة) للقرارات المتنبـــأة الصحيحة و القرارات المتنبأة الخاطئة .

أما الفرض البديل فيكون "يطول أوقات القرارات المتنبأة الخاطئة عن أوقــات القرارات المتنبأة الصحيحة " .

### ٢ـ الإختبار الإحصائى :

نختار إختبار ولكوكسن للأزواج غير المستقلة ذات الإشارة للرتب لأن البيانات عبارة عن درجات للفروق من عينتين مرتبطتيـــن (حيــث أن اختيار التنبؤ الصحيح والتنبؤ غير الصحيح قد تم من نفس المساجين) .

### ٣ـ مستوى الدلالة :

نحدد $\alpha$ = ٠,٠١ .

N = ٣٠ عدد المساجين (هذا العدد سيقل إذا كانت قيمــــة d = صفــر لأى فرد من العينة) .

### ٤ـ توزيع العينة :

تحت شرط للفرض الصفرى فإن قيم z المحسوبة من المعادلة

$$Z = \frac{T - \frac{N(N+1)}{4}}{\sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}}$$

توزع إعتداليا مع متوسط صفر وتباين ١ . لذلــك فــإن الجــدول A يوضح الإحتمالية المصاحبة لحدوث (تحت شرط الفرض الصفــرى ) قيــم متطرفة لقيم Z التى نحصل عليها .

**٥ـ منطقة الرفض :**

نحصل على درجة الفرق (d) لكل مفحوص عـــن طريــق طــرح القيمتين . وتم حساب الفرق كما هو موضح فى الجدول (١٤) وبترتيب هـذه الفروق واخذ ترتيب الفروق السالبة فقط وجمعها نحصل على T = ٥٣ .

## جدول (١٤)
### الفروق بين القياسين القبلى والبعدى

| الفرد | الفرق d | ترتيب d | رتبة الأفراد ذوى الإشارة الأقل تكرار |
|---|---|---|---|
| ١ | ٢- | ١١,٥- | ١١,٥ |
| ٢ | | | |
| ٣ | | | |
| ٤ | ١ | ٤,٥ | ٥ |
| ٥ | ٠ | | |
| ٦ | ٠ | | |
| ٧ | ٤ | ٢٠ | |
| ٨ | ٤ | ٢٠ | |
| ٩ | ١ | ٤,٥ | |
| ١٠ | ١ | ٤,٥ | |
| ١١ | ٥ | ٢٣,٠ | |
| ١٢ | ٣ | ١٦,٥ | |
| ١٣ | ٥ | ٢٣,٠٠ | |
| ١٤ | ٣ | ١٦,٥ | |
| ١٥ | ١- | ٤,٥- | ٤,٥ |
| ١٦ | ١ | ٤,٥ | |
| ١٧ | ١- | ٤,٥- | ٤,٥ |
| ١٨ | ٥ | ٢٣ | |
| ١٩ | ٨ | ٢٥,٥٠ | |
| ٢٠ | ٢ | ١١,٥٠ | |
| ٢١ | ٢ | ١١,٥٠ | |
| ٢٢ | ٢ | ١١,٥٠ | |
| ٢٣ | ٣- | ١٦,٥- | ١٦,٥٠ |
| ٢٤ | ٢- | ١١,٥٠- | ١١,٥٠ |
| ٢٥ | ١ | ٤,٥٠ | |
| ٢٦ | ٤ | ٢٠,٠ | |
| ٢٧ | ٨ | ٢٥,٥٠ | |
| ٢٨ | ٢ | ١١,٥ | |
| ٢٩ | ٣ | ١٦,٥٠ | |
| ٣٠ | ١- | ٤,٥٠ | ٤,٥ |
| | | | ٥٣ |

ظ أن: N = عدد الأزواج – عدد الأزواج ذات الخاصية ( d- صفر)

= ٣٠ – ٤ = ٢٦

I - مجموع الرتب للمجموعة ذات الإشارة السالبة (لأنها أقل تكرار)

= ١١,٥ + ٤,٥ + ٤,٥ + ١٦,٥ + ١١,٥ + ٤,٥

٥٣ ,

$$Z = \frac{I - \frac{N(N+1)}{4}}{\sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}}$$

$$\frac{122.5}{39.37}$$

= - ٣,١١

وبالرجوع إلى جدول A يتضح أن P = ٠,٠٠٠٩ وحيث أنها أقل من α = ٠,٠١ إذن فإن قيمة Z تقع فى منطقة الرفض ، ويكون القرار هو رفض الفرض الصفرى ، ونقبل الفرض البديل ونستنتج أن الأوقات المستغرقة للقرارات الخاطئة للمساجين تكون أطول زمنا عنها للمساجين ذوى القرارات الصحيحة .

**ملخص الإجراءات :**

١) حدد الفرق بين التطبيقين القبلى والبعدى وأرمز له بالرمز d لكل فرد .

٢) رتب قيم d بدون التعرض للإشارة .

٣) حدد أمام كل d الإشارة الخاصة بها .

٤) حدد I مجموع رتب الفئة ذات الإشارة الأقل تكرارا .

٥) حدد N = العدد الكلى للـــ d التى لها إشارات مختلفة .

٦) إن الإجراءات الخاص بتحديد دلالة T يعتمد على حجم N .

- إذا كان N ≥ ٢٥

نستخرج من جدول G القيم الحرجة لـــ T المنـــاظرة لحجـــم N . إذا كان T المحسوبة ≥ T الجدولية ، إذن يوجد دلالة للفروق ونرفـــض الفرض الصفرى.

- إذا كان N > ٢٥

أحسب قيمة Z ، ثم حدد مستوى الدلالة بالرجوع إلـــى جـــدول A . وبالنسبة للإختبار ذو الذيلين نقوم بضرب مستوى الدلالة × ٢ .

**قوة وكفاءة إختبار ولكوكسن :**

تبلغ قوة الإختبار ٩٥,٥% فى حالة لمكانية استخدام اختبار t ، أمـــا بالنسبة للعينات الصغيرة فإن كفاءة الإختبار تصل إلى ٩٥% .

ويستطيع القارىء الإطلاع على مناقشات أوسع لإختبار ولكوكســـن للأزواج غير المستقلة ذات الإشارة للرتب فى مراجع أخرى مثل :

Mood(1954);Moses(1952a) and Wilcoxon(1945,1947,1949)

# رابعاً :اختبار ولش

## The Walsch Test

**الوظيفة ، Function**

يمكن استخدام إختبار ولش بكفاءة إذا افترض الباحث أن الفروق بين عينتين مترابطتين تأتى من مجموعات متماثلة . لاحظ أن هذا الإفتراض لا يعنى أن الفروق بين التطبيقين لا تخضع للمجتمعات الإعتدالية (التى تخضع لاختبار "ت" البارامترى)، ولاحظ أيضاً أن الفروق لا تشتق من نفس المجتمع.

ولكن ما يفترضه إختبار ولش هو أن المجتمعات populations تكن متماثلة Rymmetnical ، لذلك فإن المتوسط هو تمثيل دقيق للنزعة المركزية ومساوى للوسيط . ويتطلب استخدام اختبار ولش أن يكون القياس فى مستوى الفترات interval Scale على الأقل .

والخطوة الأولى هنا هى الحصول على درجات الفرق لعدد N من الأزواج ثم يتم ترتيب هذه الفروق بدلالة الحجم مع مراعاة اشارة كل d فى الإعتبار .

إذن $d_1 \geq d_2 \geq d_3$ ............... $\geq d_N$

والفرض الصفرى هنا هو أن الفروق تخضع لمجتمع يتصف وسيطه بأنه صفر (أو سحبت من مجتمعات وسيطها المشترك = صفر)وكذلك متوسطه يساوى وسيطه كما فى التوزيعات الإعتدالية .

معنى ذلك أن اختبار ولش يفترض أن هذه الفروق تنتمى لتوزيعات متماثلة . لذلك فإن الفرض الصفرى $H_0$ ينص على أن متوسطات درجات الفروق ($\mu_0$) تساوى الصفر أما بالنسبة للمنحنى ثنائى الذيل فإن الفرض البديل $H_1$ هو $\mu_1 \neq$ صفر .

أما بالنسبة للاختبار أحادى الذيل ، فإن الفرض البديل $H_1$ ينص على ان $\mu_1$ > صفر أو $\mu_1$ < ٠ .

وهنا نلجأ إلى جدول H لتحديد دلالة النتائج المتعددة ، مع ملاحظة أن هذا الجدول يعطى النتائج الخاصة بالذيل الواحد والذيلين .

## مثـــــال

فى دراسة ما لخفض مستوى التذكر، واشتملت العينة على ٥ أفـراد تناولت مقاطع لفظية غير مصدمة ، وتم القياسات للتذكر . ثم تناولت العينـة مقاطع لفظية مصدمة فى حجرة سوداء خاصة بالتجربة ثم تمـت قياسـات أخرى للتذكر .

والمطلوب هنا هو معرفة ما إذا كانت توجد فروق دالة فى التذكـر بين موقفى التجربة طبقاً للجدول الموضح هنا .

### جدول (١٥)

**عدد المقاطع التى تم تذكرها فى المواقف المصدمة وغير المصدمة بعد ٤٨ ساعة**

| الفرد | عدد المقاطع التى تذكرها الفرد فى الموقف غير المصدم | عدد المقاطع التى تذكرها الفرد فى الموقف المصدم | الفرق d |
|---|---|---|---|
| أحمد | ٥ | ٢ | ٣ |
| محمد | ٤ | ٢ | ٢ |
| علي | ٣ | صفر | ٣ |
| مصطفى | ٥ | ٣ | ٢ |
| رضا | ٢ | ٣ | ١- |
| عماد | ٤ | ٢ | ٢ |
| محمود | ٢ | ٣ | ١- |
| مراد | ٢ | ١ | ١ |
| مدحت | ٤ | ١ | ٣ |
| سامى | ٤ | ٣ | ١ |
| رأفت | ٣ | ٤ | ١- |
| مجدى | ١ | ٢ | ١- |
| متولي | ٥ | ٢ | ٣ |
| قنديل | ٣ | ٤ | ١- |
| شوقى | ١ | صفر | ١ |

## الحـــــل

### ١ـ الفرض الصفرى :

تتساوى قدرة التلاميذ على التذكر فى كل من الموقفين المصدم وغير المصدم. أما الفرض البديل فينص على أن عدد الكلمات غير المصدمة التـى يتذكرها التلاميذ أكبر من عدد الكلمات غير المصدمة . بمعنـــى أن فـرق الوسيط سيكون أكبر من الصفر .

### ٢ـ الإختبار الإحصائى :

يختار إختبار ولش Walsch test لأن الدراســة اسـتخدمت عينتيـن مترابطتين ، وقد افترض أن درجات الفروق العددية قد ســحبت مـن مجتمعات متشابهة .

### ٣ـ مستوى الدلالة :

نحدد α = ٠,٠٥ .

N = عدد المفحوصين ، وقد تعرض كل مفحوص لكل من المقاطع المصدمة وغير المصدمة = ١٥

### ٤ـ توزيع العينة :

يوضح جدول H الإحتمالية المصاحبة للحدوث تحت شرط الفـرض الصفرى لعديد من القيم للإختبار الإحصائى عندما N ≤ ١٥ .

### ٥ـ منطقة الرفض :

حيث أن اتجاه الفروق قد تحدد مسبقاً ، فإنه يمكن اسـتخدام منطقـة رفض أحادية الذيل .

٦ــ القرار:

يوضح جدول (١٥) عدد المقاطع المصدمة وغير المصدمة التى تتذكرها أفراد العينة . ويلزم هنا حساب قيمة d لكل فرد، فالفرد الأول أحمد قد تذكر خمس مقاطع غير مصدمة ، واثنين فقط من المقاطع المصدمة . هنا نجد أن قيمة d = ٥ – ٢ = ٣ .

ويلاحظ من الجدول أن أقل فرق d هو –١ ، وحصل عليه خمسة أفراد هم رضا ، محمود ، رافت ، مجدى ، قنديل .
إذن $d_1$ = ١ ، $d_2$ = ١ ، $d_3$ = ١ ، $d_4$ = ١، $d_5$ = ١

أما الفرق الذى يليه هو ١ ، وقد حصل عليه ثلاثة أفراد هم :
مراد ، سامى ، شوقى إذن $d_6$ = ١، $d_7$ = ١، $d_8$ = ١

ثم الفرق الذى يليه هو ٢، وقد حصل عليه ثلاث هم محمد ، مصطفى ، عماد إذن $d_9$ = ٢، $d_{10}$ = ٢ ، $d_{11}$ = ٢ .

وأعلى قيمة للفرق هو ٣ ، وحصل عليه أربعة أفراد هم أحمد ، على ، مدحت ، متولى إذن $d_{12}$ = ٣، $d_{13}$ = ٣ ، $d_{14}$ = ٣ ، $d_{15}$ = ٣

وبالرجوع إلى جدول H ، حيث N = ١٥ ، فإن قيمة H للذيل الواحد للفرض البديل ($\mu_1$ > صفر) عند مستوى ٠,٠٤٧ يتحقق عندما يكون:

$$\text{Minimum}\left[\frac{1}{2}(d_1 + d_{12}), \frac{1}{2}(d_2 + d_{11})\right] > \text{صفر}$$

$$= \text{Minimum}\left[\frac{1}{2}(-1 + 3), \frac{1}{2}(-1 + 2)\right]$$

$$= \text{Minimum}\left[\frac{1}{2}(2), \frac{1}{2}(1)\right]$$

$$= \frac{1}{2} \; (1)$$

$$= \frac{1}{2}$$

وحيث أن هذه القيمة أكبر من صفر ، فإننا نرفض الفرض الصفرى عند مستوى دلالة ٠,٠٤٥ . ولما كان مستوى الدلالة الموضوع هو ٠,٠٥، فإن الفروق دالة بين التذكر فى كلا من الموقفين : المصدم وغير المصدم لصالح التذكر فى الموقف غير المصدم . معنى ذلك أن التأثير السلبى ينقص التذكر حيث أن عدد المقاطع غير المصدمة قد تم تذكرها بدرجة أكبر من عدد المقاطع المصدمة التى تم تذكرها ، مما يدعم النظرية التى تنص على أن التأثير السلبى ينقص التذكر .

**ملخص الإجراءات** :

١) حدد درجة الفرق d لكل زوج من الدرجات (القبلى، البعدى) لكل فرد .

٢) حدد N وهى عدد الأزواج المتناظرة .

٣) رتب قيم الفروق d تصاعديا من $d_1$ حتى $d_N$ أخذا فى الإعتبار إشارة d ، إذن $d_1$ هى أكبر فرق سالب ، $d_N$ هى أكبر فرق موجب .

٤) إرجع إلى جدول H لتحدد ما إذا كان سيرفض الفرض الصفرى لصالح الفرض البديل مع قيم الفروق الملاحظة إذا كان شرط الحد الأقل Minimum متحقق أم لا .

**كفاءة وقوة الإختبار :**

عند مقارنة اختبار ولش مع إختبار "ت" الأكثر قوة t Test ، نجد أن لإختبار ولش كفاء ٩٥% لمعظم قيم N (حجم العينة) ، α (مستوى الدلالة).

وعند حجم ( N= ٩) ، α = ٠,٠١ لإختبار أحادى الذيل ، فإن قوة الإختبار ٩٩% . وعند حجم ( N= ١٠) ، α = ٠,٠٦ لإختبار أحادى الذيل فإن قوة الإختبار ٨٧,٥% .

ويمكن للقارىء الإستزادة من المناقشات حول اختبار ولش بالرجوع إلى مراجع عديدة منها :

Dixon and Massey (1951); Walsch (1949a, 1949b)

# خامساً :اختبار العشوائية

## لعينتين مرتبطتين

## The Randomization Test for Matched Paires

**الوظيفة . Function**

باستخدام هذا الإختبار ، يمكن أن نحصل على الإحتمال الدقيق ـ بافتراض الفرض الصفرى ـ المصاحب للمعلومات الملاحظة . ويمكن عمل ذلك دون أى افتراضات عن الإعتدالية أو تجانس التباين .

ويعتبر إختبارات العشوائية ـ تحت شروط معينة ـ أقوى الأساليب اللابارامترية ، ويمكن أن تستخدم عندما يكون القياس دقيقاً لدرجة أن القيم تصبح لها معنى عددى .

اعتبر المثال الخاص بطريقة ولكوكسن هنا ، حيث يوجد ٨ أزواج من الدرجات حيث الدرجة الأولى تخص الإقامة فى مدرسة الحضانة ، والدرجة الثانية تخص الإقامة فى المنزل .

وكانت درجات الفروق على النحو الآتى :

+١٩ ، +٢٧ ، -١ ، +٦ ، +٧، +١٣ ، -٤ ، +٣

بعكس هذه الإشارات نحصل على :

-١٩ ، -٢٧ ، +١ ، -٦ ، -٧، -١٣ ، +٤ ، -٣

ولا شك أنه من الممكن إجراء عدد ٢ أس ٨ = $٢^{٨}$ = ٢٥٦ من التبديلات المحتملة . ولكل تركيبة محتملة يوجد لها مجموع للفرق $\Sigma \ di$ وقد تساوى صفر أو لا تساوى ، وقد تكون موجبة وقد تكون سالبة .

ويوجد ١٢ صورة متطرفة لهذه القيم تأتى من ٢٥٦× مستوى الدلالة = ٢٥٦ × (٠,٠٥) =١٢,٨ ، يمكن الحصول على ست صور لها أعلى القيم الموجبة ، ٦ صور لها أقل القيم السالبة .

## مثـــال

### ١ـ الفرض الصفرى :

تتساوى المعالجتان . بمعنى لا توجد فروق فى الإدراك الإجتماعى تحت شرط الفرض الصفرى (الإقامة فى الحضانة أو الجلوس فى المنزل) وجميع الملاحظات الست عشر (للأزواج الثمانية) فى الإدراك الإجتماعى تكون تجمع مشترك . أما الفرض البديل فينص على عدم تكافؤ المعالجتين .

### ٢ـ الإختبار الإحصائى :

يختار هنا الإختبار الحالى للأزواج المتناظرة لأنه مناسب للتصميم الحالى (حيث عينتان مرتبطتان، N ليست كبيرة جداً) ويمكن اعتبار هذه البيانات ضمن متطلبات القياس فى المستوى الفترى على الأقل .

### ٣ـ مستوى الدلالة :

نحدد $\alpha$ = ٠,٠٥ .       N = عدد الأزواج = ٨

### ٤ـ توزيع العينة :

يتكون توزيع العينة من تبديل إشارات الفروق لتشمل جميع الاحتمالات الممكنة لحدوث d وتساوى $٢^N$ .

فى هذه الحالة $٢^N$ = $٢^٨$ = ٢٥٦ .

## ٥ـ منطقة الرفض :

يوضح الجدول (١٣) المذكور عند شرح طريقة ولكوكسن للعينـــات الصغيرة البيانات الخاصة بهذه الدراسة . وكانت قيم d الملاحظة هى :

+١٩ ، +٢٧ ، -١ ، +٦ ، +٧، +١٣ ، -٤ ، +٣

$$\sum_i d_i = +70$$

ويوضح جدول (١٦) للنواتج الست المحتملة والتى تعطى أعلى القيم المتطرفة لمجموع d فى النهاية الموجبة لتوزيع العينة على النواتج الموجبـة المتطرفة الست للفروق كما فى جدول (١٣) وهى تكون منطقة رفض أحادية الذيل لإختبار العشوائية عندما α = ٠,٠٥ .

**جدول (١٦)**

**النواتج الموجبة الأكثر احتمالاً للفروق d .**

| الصور | الناتج | مجموع الفروق Σ di |
|---|---|---|
| (١) | +١٩ +٢٧ +١ +٦ +٧ +١٣ +٤ +٣ | ٨٠ |
| (٢) | +١٩ +٢٧ -١ +٦ +٧ +١٣ +٤ +٣ | ٧٨ |
| (٣) | +١٩ +٢٧ +١ +٦ +٧ +١٣ +٤ -٣ | ٧٤ |
| (٤) | +١٩ +٢٧ +١ +٦ +٧ +١٣ -٤ +٣ | ٧٢ |
| (٥) | +١٩ +٢٧ -١ +٦ +٧ +١٣ +٤ -٣ | ٧٢ |
| (٦) | +١٩ +٢٧ -١ +٦ +٧ +١٣ -٤ +٣ | ٧٠ |

هذه النواتج الست تتصف باحادية الذيل من منطقة الرفض ثنائية الذيل لعدد N= ٨

ولما كا ن يوجد $٢^{٨}$ = ٢٥٦ احتمالا

∴ يوجد صور متطرفة عددها ٢٥٦ × (٠,٠٥) مستوى الدلالة

= ١٢,٨

أى ١٢ تقريبا .

نصفها موجب ونصفها سالب واحتمالية حدوث واحد فقط من هذه القيم الـــ ١٢ المتطرفة = $\frac{١٢}{٢٥٦}$ ∴ P = ٠,٠٤٧

وحيث أن P = ٠,٠٤٧ > α = ٠,٠٥ فإن القرار هنا هو رفض الفرض الصفرى .

**للعينات الكبيرة :**

- إذا كان العدد كبيرا وليكن N = ١٣

عدد النواتج المحتملة = ٢^١٣ = ٨١٩٢

∴ منطقة الرفض لمستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) = (٠,٠٥) × (٨١٩٢)

عدد الصور المتطرفة = ٤٠٩,٦

- إذا كانت N > ٢٥

$$\frac{d^2_{max}}{\sum_i di^2} \leq \frac{5}{2N}$$

حيث : $d^2_{max}$ هى مربع أكبر فرق ملاحظ .

$$Z = \frac{\Sigma di - \text{المتوسط}}{\text{الإنحراف المعيارى}}$$

المتوسط = μ = صفر

الإنحراف المعيارى = σ = $\sqrt{\Sigma d_i^2}$

$$Z = \frac{\Sigma d_i}{\sqrt{\Sigma d_i^2}} \quad \text{.........................................} (1)$$

وبالرجوع إلى جدول A يمكن الكشف عن مستوى الدلالة بالمقارنة بمستوى (٠,٠٥) الموضوع فى البداية .

**ملخص الإجراءات** :

يستخدم اختبار العشوائية عندما تكون N صغيرة وعندما يكون القياس من نوع الفترات Interval على الأقل .

ونوجز الخطوات فيما يلى :

١. لاحظ قيم الفروق $d_1$ المختلفة وإشارتها .

٢. حدد عدد النواتج المحتملة = $٢^N$ .

٣. حدد عدد النواتج المحتملة فى منطقة الرفض = $\alpha \times (٢^N)$

٤. تعرف على النواتج المحتملة فى منطقة الرفض بواسطة الإختيار من النواتج المحتملة وخاصة تلك ذات الأعلى $d_i$.

بالنسبة للذيل الواحد يكون الإتجاه واحد (سواء موجب أو سالب) أما بالنسبة للذيلين ، فإن نصف النواتج مع المجموع الموجب لمجموع الفروق $\sum d_i$ ونصفها الاخر مع المجموع السالب لمجموع الفروق $\sum d_i$.

٥. حدد ما إذا كان الناتج الملاحظ يكون أحد تلك القيم الخاصة بمنطقة الرفض. إذا تحقق ذلك فأرفض الفرض الصفرى وأقبل الفرض البديل.

وعندما تكون N كبيرة يفضل استخدام طريقة ولكوكسن عن إختبار العشوائية ، وعندما تكون $N \leq ٢٥$ بحيث أن للبيانات تحقق الظروف النوعية الخاصة يمكن استخدام تقريب المعادلة رقم (١) .

**قوة وكفاءة الإختبار :**

هذا الإختبار له قوة كفاءة ١٠٠% لأنه يستخدم جميع المعلومات المتاحة فى العينة حيث الإحتمالات والتركيبات المختلفة المتعددة .

ويوجد مزيد من المناقشة لهذا الإختبار فى مراجع مختلفة منها :

Fisher (1935); Moses (1952a); Pitman(1937a, 1937b, 1937c); Scheffe(1943) walsch(1937)

## مناقشة

قدمنا فى هذا الفصل خمسة إختبارات إحصائية تتناول مجموعتين مرتبطتين حيث تستخدم أزواج . ولاشك أن المقارنات والتباينات بين هذه الإختبارات تساعد القارىء على الإختيار من بين هذه الإختبارات الإختبار الأكفأ والأكثر قوة .

إن جميع الإختبارات بإستثناء اختبــار ماكنمــار McNemar test تصلح للمتغيرات المتصلة ، ولكن اختبار ماكنمار قد يستخدم عندما يتم قياس أحد المتغيرن أو كلاهما فى المســتوى الإســمى Nominal . وإذا توفــر مستوى القياس الرتبى Ordinal داخل الأزواج (عندما أحــد الأفــراد مــن الأزواج يمكن ترتيبه أكبر من درجة العضو الاخر من نفس الزوج) فــإن اختبار الإشارة Sign test يكون الأفضل . وتبلغ قوة الإختبار ٩٥% من قوة الإختبار البارامترى لعينة N = ٦ وتقل لتصل ٦٣% بزيادة حجم العينــة . أما إذا كان القياس فى المستوى الرتبى سواء داخل الأزواج أو بينها فيجــب استخدام اختبار ولكوكسن Wilcoxon test .

وإذا كان الباحث يفترض أن المجتمعات التى تنتمى إليــها العينــات تتصف بالتماثل Symmetrical والإتصــال continuous ، فإنــه مــن الأفضل استخدام اختبار ولش Walsch test عندما تشتمل العينة علــى ١٥ فاقل ويتطلب هذا الإختبار أن يكون مستوى القياس هو المستوى الفترى على الأقل ولهذا الإختبار كفاءة ٩٥% .

ويجب استخدام اختبار العشوائية Randomization عندما تكون N صغيرة بكفاية ويكون مستوى القياس هو المستوى الفترى Interval scale على الأقل .

رهذا الإختبار يستخدم جميع المعلومات فى العينة بكفـــاءة ١٠٠% مماثلــة لإستخدام اختبار " ت " .

· وبالطبع فإن جميع الإختبـــارات لا تتطلــب افـتراض الإعتداليــة normality المشترطة فى الإحصاء البارامترى مثل اختبار " ت" .

وفى النهاية يمكن القول أن اختبار ماكنمار لدلالة التغــيرات يجــب استخدامه لكل من العينات الكبيرة والصغيرة عندما يكون القياس فى المستوى الإسمى على الأقل فى أحد المتغيرات . أما بالنسبة للمستوى الرتبـــى فــى القياس، يجب استخدام اختبار الإشارة .

وبالنسبة للمستويات الأعقد من ذلك يمكن استخدام اختبار ولكوكسن . وبالنسبة لعينة ١٥ فأقل يمكن استخدام اختبار ولش . وإذا تحقــق المســتوى الفترى فى القياس يجب استخدام اختبار العشوائية ، عندما تكون N ليســت كبيرة .

# الفصل السادس عشر

# الإختبارات الإحصائية اللابارامترية للمقارنة
# بين
# عينتين مستقلتين

- التعامل مع عينتين مستقلتين
  1. اختبار فيشر
  2. اختبار مربع كا للمقارنة بين مجموعتين
  3. اختبار الوسيط
  4. اختبار مان ويتنى

- مناقشة

# الفصل السادس عشر

# الإختبارات الإحصائية اللابارامترية للمقارنة

# بين

# عينتين مستقلتين

**التعامل مع عينتين مستقلتين :**

عرضنا فى الفصل السابق الإختبارات المستخدمة لحساب الفـــروق بين مجموعتين غير مستقلين . اما فى الفصل الحالى فنقدم فيه الإختبـــارات المستخدمة للكشف عن الفروق بين عينتين مستقلين . وفى التصميم الخــاص بعينتين مستقلين يمكن أن نحصل على العينتين بطريقتين هما :

- أن يتم إختيار أفراد العينتين عشوائيا من مجتمعين .
- يجب أن يكون إجراء المعالجتين على العينتين دون انتقاء سواء للطريقــة أو العينة .

وليس من الضرورى تساوى عدد الأفراد فى العينتين .

وكثيرا ما يضطر الفرد فى كثير من البحوث النفسية والتربوية إلـــى اختيار عينتين مستقلتين،تستخدم إحداهما كعينة تجريبيـــة والأخـــرى كعينـــة ضابطة. وعليه أن ينجح فى اختبار العينتين بحيث يتحقق شـــرط العشـــوائية واتساق المجتمعات الأصلية بمعنى تساويها فى المقاييس البارلمترية للمجتمـــع الأم :

وكمثال على هذا ، دراسة مدى كفاءة طريقتين فى تدريس نفس المقرر ، هنا يلزم تقسيم الفصل عشوائيا إلى نصفين ، كل منهما يدرس بطريقة معينة .

وفى الأحوال العادية البارامترية يمكن تحليل البيانات من مجموعتين مستقلتين بتطبيق اختبار "ت" بين متوسطات المجموعتين .

ويفترض اختبار "ت" أن الدرجات عبارة عن ملاحظات مستقلة مسحوبة من توزيعات اعتدالية متساوية التباين . وهذا يتطلب أن يكون القياس من مستوى الفترات interval Scale على الأقل .

وأحيانا لا يصلح إختبار "ت" لعديد من الأسباب منها :

١. عندما لا تتحقق شروط اختبار " ت " .

٢. عند تجنب التوصل لإستنتاجات عامة فى حالة تعديل فرض افتراضات معينة فى المجتمعات التى اشتقت منها مجموعات العينات .

٣. عندما لا تكون البيانات الرقمية ليس لها طبيعة عددية بالمعنى الحقيقى.

هنا على الباحث أن يختار أحد الإختبارات الإحصائية اللابارامترية ، لعينتين مستقلتين المتضمنة فى هذا الفصل .

ولا شك أن المقارنة والإختلاف بين هذه الإختبارات قد تساعد على الإختيار من بينها ، فيكون أحد هذه الإختبارات الأكثر ملائمة للبيانات فى الدراسة .

والإختبارات الإحصائية التى تعالج مسألة المقارنة بين درجات عينتين مستقلتين كثيرة ومتنوعة فقد حاولنا فى هذا الفصل الإقتصار على أربعة منها وهى :

### ١. إختبار مربع كاي ($كا^2$) للأستقلالية:

يستخدم عادة للمقارنة بين عينتين كل منهما ذات بيانات اسمية ثنائية التصنيف ، كالمقارنة بين استجابات عينة من الذكور واستجابات عينة من الإناث بشأن الموافقة أو عدم الموافقة على الإختلاط فى الدراسة الجامعية.

وبشكل عام يستخدم هذا الإختبار عندما تكون استجابة كل فرد فى كل عينة من العينتين إختياراً واحداً من بديلين فقط، وقد سمى إختبار الإستقلال لأنه يختبر مدى استقلال كل عينة عن العينة الأخرى .

### ٢. إختبار فيشر:

يستخدم لنفس الحالات التى يستخدم فيها ($كا^2$) حيث ينبغى أن تكون البيانات الخاصة بالعينتين للمتغيرين المستقل والتابع اسمية ثنائية التصنيف.

وكمثال على ذلك دراسة أثر التدخين على الإصابة بالجلطة القلبية ، فهنا يتم اختيار عينتين أحدهما من المدخنين والثانية من غير المدخنين . ثم التعرف على عدد المصابين بالجلطة القلبية من بين أفراد العينتين حيث يمكن عند ذاك استخدام هذا الإختبار للمقارنة بين العينتين للتعرف على أثر التدخين.

### ٣. إختبار الوسيط :

يستخدم للمقارنة بين عينتين عندما يكون كل من المتغيرين المستقل و التابع ذا بيانات رتبية على الأقل ،أى يمكن استخدامة فى حالة البيانات الفاصلة أو النسبية لأنه بالإمكان ترتيبها تصاعديا أو تنازليا ،و هو يستخدم فى بعض الأحيان كبديل للإختبار التائى .

**٤ . إختبار مان ـ ويتنى:**

يستخدم فى حالة البيانات غير الإسمية للمقارنة بين عينتين مستقلتين ـ وهو يعتبر من أفضل البدائل للإختبار التائى الذى يستخدم كوسيلة إحصائية بارامترية للمقارنة بين عينتين مستقلتين . ويمتاز هذا الإختبار بأنه يمكن إستخدامه مهما كان عدد العينة صغيراً وبحيث يمكن استخدامه إذا كان حجم أحدى العينتين (٣) وحجم العينة الأخرى لا يزيد عن (١) .

# أولا: اختبار فيشر

## للإحتمالات الدقيقة

## The Fisher Exact Probability Test

**الوظيفة** Function :

يقوم بعض الباحثين بتصميم تجارب أو مواقف تربوية أو نفسية أو اجتماعية لدراسة تأثير أحد المتغيرات المستقلة على متغير تابع معين وتكون البيانات الخاصة بكل متغير منها اسمية ثنائية التصنيف ، فمثلاً تعتبر دراسة أثر طريقة تدريس معينة على النتيجة النهائية للتحصيل كنوع من الدراسات التى تستخدم هذه التصميمات فى حالة استخدام الباحث لطريقتين للتدريس (أ)، (ب) ــ تطبق على عينتين مستقلتين واعتبار النتيجة النهائية هى الرسوب أو النجاح ، فطريقة التدريس تعتبر متغيراً مستقلاً والنتيجة النهائية للتحصيل متغيراً تابعاً .

وفى مثل هذه التصميمات تكون العينتان مستقلتين أى يتم اختيار أفراد كل منها بطريقة عشوائية ويخضع أفراد كل عينة لطريقة تدريس واحدة دون الأخرى وتكون النتيجة واحدة أما النجاح أو الرسوب .

إن الباحث فى مثل هذه الحالة يمكنه استخدام إختبار فيشر لإختبار فرضيته الصفرية التى تقول بعدم وجود فرق ذى دلالة إحصائية بين النتائج النهائية لتحصيل العينتين أى لا يوجد فرق بين الطريقتين (أ) ، (ب) فى التدريس . أن اختبار فيشر اختبار لابارامترى يفيد فى تحليل البيانات غير المتصلة سواء فى المستوى الإسمى أو الترتيبى وذلك عندما يصغر حجم العينتين المستقلتين . ويستخدم إختبار فيشر عندما تقع الإستجابة بين احتمالين.

هنا نكون تصميما لجدول ٢ × ٢ من مجموعتين مختلفتين (الأولى، الثانية) تجريبية وضابطة ، أو ذكور وإناث أو آباء وأمهات .

| المجموعة / الإشارة | − | + | المجموع الكلى |
|---|---|---|---|
| المجموعة الأولى | A | B | B + A |
| المجموعة الثانية | C | D | D + C |
| المجموع الكلى | C + A | D + B | N |

**شكل (١٦)**

**يوضح جدول للتصنيف والتقسيم**

ويمثل العمود أحد إشارتين + أو ــ وقد يكون من تصنيفين لمستويات: مرتفع / منخفض ، ناجح / فاشل ، تخصصات علمية / فنية ، موافق / غير موافق . ويحدد اختبار فيشر هنا مدى اختلاف المجموعتين فى النسبة proportion فى الخلايا الأربع بالجدول ولتكن هذه النسب A, B, C, D (تكرارات). ويحدد الإختبار هنا ما إذا كانت المجموعتين الأولى والثانية يختلفان بدلالة فى نسب الإشارتين + ، − التى تعزو إلى الخلايا الأربع .

**الطريقة Method :**

عندما يكون المتغيران غير متصلين Fixed فإن :

$$P = \frac{\binom{A+C}{A}\binom{B+D}{B}}{\binom{N}{A+B}}$$

$$= \frac{\left[\frac{(A+C)!}{(A!\,C!)}\right]\left[\frac{(B+D)!}{(B!\,D!)}\right]}{\frac{N!}{(A+B)!\,(C+D)!}}$$

$$P = \frac{(A+B)!\,(C+D)!\,\,(A+C)!\,(B+D)!}{N!\,\,A!\,\,B!\,\,C!\,\,D!} \quad \text{.........} \quad (I)$$

وبالرجوع إلى جدول s يمكن حساب قيمة هذه المعادلة .

وكمثال على المعادلة (I) افترض أننا حصلنا على البيانات الآتية :

A = ١٠ ، B = صفر ، C = ٤ ، D = ٥

A + B = ١٠ ، C + D = ٩ ، A + C = ١٤ ، B + D = ٥

| المجموعة \ الإشارة | − | + | المجمع الكلى |
|---|---|---|---|
| المجموعة الأولى | ١٠ | صفر | ١٠ |
| المجموعة الثانية | ٤ | ٥ | ٩ |
| المجموع الكلى | ١٤ | ٥ | ١٩ |

بالتعويض فى المعادلة (I) نحصل على :

الاحتمال الدقيق للحالات الـ١٩ كى تقع فى الخلايا الأربع

= (١٠! ٩! ١٤! ٥!) / (١٩! ١٠! صفر! ٤! ٥!)

= ٠,٠١٠٨

بذلك نكون حددنا مستوى الدلالة لمثل هذا التوزيع للتكرارات تحت شرط الفرض الصفرى حيث وجد P = ٠,٠١٠٨

ويعتبر المثال السابق بسيط لأن أحد الخلايا (B) له تكرار صفر ، ولكن إذا كان أى تكرار للخلايا ليست صفرية ، نضع فى اعتبارنا الإحتمالات المختلفة ليكون أحد الخلايا أكثر تطرفاً (أى تساوى صفر) .

**مثال:** إفترض الجدول الآتى : ؛

| الإشارة / المجموعة | - | + | المجموع الكلى |
|---|---|---|---|
| المجموعة الأولى | ١ | ٦ | ٧ |
| المجموعة الثانية | ٤ | ١ | ٥ |
| المجموع الكلى | ٥ | ٧ | ١٢ |

وحتى يصبح إمكانية الإحتمالية المتطرفة محققة يلزم الحصول على الجدول التالى من الجدول السابق على النحو الآتى :

| الإشارة / المجموعة | - | + | المجموع الكلى |
|---|---|---|---|
| المجموعة الأولى | صفر | ٧ | ٧ |
| المجموعة الثانية | ٥ | صفر | ٥ |
| المجموع الكلى | ٥ | ٧ | ١٢ |

وإذا كان المطلوب هو تطبيق اختبار احصائى للفــــرض الصفــرى للبيانات الموضحة من الجدول قبل السابق ، فيجب أن نجمع احتمالية الحدوث لذلك الجدول بالإضافة إلى احتمالية حدوث قيمة واحدة متطرفة (كمـــا هــو موضح فى الجدول السابق) وذلك باستخدام المعادلة (1) .

$$\therefore P = P_a + P_b$$

$$P_a = \frac{٧!\ ٥!\ ٥!\ ٧!}{١٢!\ ١!\ ٤!\ ١!} = ٠,٠٤٣٩٩$$

$$P_b = \frac{٧!\ ٥!\ ٥!\ ٧!}{١٢!\ \text{صفر}!\ ٧!\ ٥!\ \text{صفر}!} = ٠,٠٠١٢٦$$

$P = ٠,٠٤٣٩٩ + ٠,٠٠١٢٦$

$= ٠,٠٥٢٧$

ونستخدم هذه القيمة الإحتمالية فى اتخاذ قرار يخص البيانات الموضحة فى الجدول تسمح لنا برفض الفرض الصفرى .
وإذا كانت أقل خلية من الجدول متوسطة الكبر فإن حسابات اختبار فيشر ستكون مملة جدا . فإذا كانت أقل خلية ٢ فإنه يجب تحديد ثلاث قيم احتمالية باستخدام المعادلة (٤) ثم تجمع . وإذا كانت أقل خلية ٣ ، فيجب تحديد أربع قيم احتمالية ثم تجمع وهكذا .

وإذا كان الباحث يرغب فى استخدام مستويات الدلالة بدلاً من قيم الإحتمالات الدقيقة P ، هنا نستخدم جدول I من فهرس الملاحق .
فهى تتخلص من الحسابات المملة الموضحة من قبل . وباستخدامها يمكن للباحث أن يحدد مباشرة دلالة فئة ملاحظة من القيم وفى جدول ثنائى ٢ × ٢.

هذا ويصلح جدول I للبيانات ، عندما N ≤ ٣٠ ، بحيث ألا تكون المجاميع من الهامش الأيمن أكبر من ١٥ . معنى ذلك يجب ألا تكون A + B ، وكذلك القيمة C + D أكبر من ١٥ (قد يجد الباحث أن المجاميع بالهامش الأسفل فى بياناته تواجه هذا المطلب ، ولكن المجاميع بالجانب الأيمن لا تفى بذلك . ومن الواضح فى هذه الحالة أنه يمكن مواجهة هذا المطلب ببساطة بإعادة صياغة البيانات . أى بواسطة إزاحة القيم فى أعلى الجدول إلى الهامش الأيسر ، وهكذا ) .

ويعتبر جدول I أكثر صعوبة عن بقية قيم الدلالات بالجداول الأخرى.

ونتبع الخطوات الآتية عند استخدام جدول I :

١. حدد قيم A + B ، C + D من البيانات .

٢. احسب القيمـــة الملاحظـــة A + B مـــن جـدول I تحـــت عنـــوان "Totals in Right Margin" .

٣. وفي ذلك الجزء ، ضع القيمة الملاحظة C + D تحت نفس العنوان .

٤. بالنسبة للقيمة الملاحظة C + D، فإن قيم محتملة عديدة للقيمة $B^*$ تسـرد في الجدول . احسب القيمة الملاحظة B من بين هذه الإحتمالات .

٥. الآن لاحظ القيمة D التي حسَبت . إذا كـــانت D المحســوبة ≥ القيمـــة المعطاه تحت مستوى الدلالة الذى اخترته ، فإن البيانات الملاحظة تكون دالة عند نفس المستوى .

ويجب ملاحظة أن مستويات الدلالة في جـــدول I تكـون تقريبيـــة ولاحظ أيضا أن مستويات الدلالة الموضحة في جدول I لمنطقة رفض أحادية الذيل . وإذا كان المطلوب منطقة رفض ثنائية الذيل عليك أن تضاعف قيمـــة مستوى الدلالة الموضحة في جدول I .

وسنساعدك بمثال بسيط لإســـتخدام الجـدول I. بالنســبة للبيانـــات الموضحة في الجدول قبل السابق حيث حددنا الإحتمـــال الدقيـــق باســتخدام المعادلة (١) .

هنا نجد A + B = ٧

C + D = ٥

وبالرجوع إلى جدول I للمجاميع الهامشية في الجانب الأيمن . وسنحصل على ثلاث بدائل للقيمة B هي (٥،٦،٧) .

ومن الجدول قبل السابق ، B = ٦ لذلك يجب على القارىء استخدام القيمة التى تقع فى المنتصف ، وهى B = ٦ .

لاحظ الآن قيمة D من البيانات الخاصة بالجدول قبل السابق وهى D = ١

ويوضح جدول I ان D = ١ تكون دالة عن مستوى (٠,٠٥) فى المنحنى احادى الذيل . وهذا يتفق مع الإحتمال الدقيق الذى حسبناه P = ٠,٠٤٥ .

## مثال

تم تصنيف ١٥ فرد طبقاً إلى نازى ، غير نازى . وقد تم تقسيمهم تبعاً لتخصصهم في العمل (ثابت، متنقل) كما هو موضح فى الجدول . وقد افترضت الدراسة اختلاف المجموعتين فى التصنيفين .

| الجنسية / العمل | ثابت | متنقل | المجموع |
|---|---|---|---|
| نازى | ١ | ٨ | ٩ |
| غير نازى | ٦ | صفر | ٦ |
| المجموع | ٧ | ٨ | ١٥ |

## الحل

١ـ الفرض الصفرى :

يوضح مجموعة النازيين ومجموعة غير النازين نسب متساوية فى نوع الوظائف الأولي . أما الفرض البديل فينص على أن مجموعة النازين لها تنقلات أكثر فى وظائفهم الأولى بالمقارنة بمجموعة غير النازيين .

### ١ـ الإختبار الإحصائي :

تتطلب هذه الدراسة إختبارا لتحديد دلالة الفروق بين مجموعتين مستقلتين . وحيث أن المقاييس متقطعة ومصنفة إلى تصنيفين، وحيث أن N صغيرة ، إذن يمكن أن نختار أختبار فيشر .

### ٢ـ مستوى الدلالة :

نحدد α = ٠,٠٥ ، N = ١٥

### ٤ـ توزيع العينة :

إن احتمالية حدوث فئة من القيم الملاحظة كما في الجدول السابق (تحت شرط الفرض الصفرى) يمكن الحصول عليها من المعادلة (1) . ويمكن أن نستخدم جدول I لحجم N ≥ ٣٠ (كما فى حالة البيانات الحالية) . ويعطى القيم الحرجة للمتغير D لمستويات الدلالة المختلفة .

### ٥ـ منطقة الرفض :

حيث أن الفرض البديل يتنبأ بإتجاه الفروق ، فإن منطقة الرفض تكون أحادية الذيل . وسيتم رفض الفرض الصفرى إذا اختلفت القيم الملاحظة فى الإتجاه المتنبأ به ، وإذا كانت المقادير المذكورة المصاحبة للإحتمالية (تحت شرط الفرض الصفرى) ≥ α = ٠,٠٥

### ٦ـ القرار :

إن البيانات الخاصة بالوظائف الأولى موضحة فى الجدول السابق ، ومنه يتضح .

B + A = ٩

D + C = ٦

بالرجوع إلى جدول I مع ملاحظة أن B = ٨

فإن قيمة D الناتجة = صفر ⟵ P ≥ ٠,٠٥

وحيث أن قيمة P هذه الناتجة من جدول I ≥ مستوى الدلالة α الذى وضعناه، إذاً نرفض الفرض الصفرى .

هذا ويفضل استخدام اختبار فيشر إذا كان أحد الخلايا تساوى صفر وإذا لم يكن كذلك يجب استخدام تعديل توكر .

## تعديل توكر Tocher's Modification

هنا يجب الإشارة إلى أنه إذا كانت أقل خلية فى الجدول التكرارى ذو قيمة كبيرة ، فإن استخدام اختبار فيشر سيكون ممل جداً .

كمثال على ذلك إذا كان أقل خلية ٢ ، فيلزم هنا إجراء ثلاث احتمالات يمكن تحديدها بواسطة المعادلة (١) ثم يلزم جمعها معاً . وإذا كان أقل خلية ٣ ، يلزم إجراء أربع احتمالات يلزم حسابها ثم جمعها .

### مثـــال

تم تصنيف ١٢ فرد إلى نازى وغير نازى . وتم تقسيمهم تبعا لنوع تخصصه فى وظيفته الأولى (ثابت ، متنقل) كما هو موضح من الجدول a .

الجدول a

| | | |
|---|---|---|
| | ٥ | ٢ |
| | ٢ | ٣ |
| ١٢ | ٧ | ٥ |

الجدول b

| | | |
|---|---|---|
| | ٦ | ١ |
| | ١ | ٤ |
| ١٢ | ٧ | ٥ |

الجدول c

| | | |
|---|---|---|
| | ٧ | صفر |
| | صفر | ٥ |
| ١٢ | ٧ | ٥ |

نواتج متطرفة من نفس الجدول الأصلى

وقد أمكن الحصول على نواتج متطرفة بالجدولين c , b من الجـدول الأصلى . والمطلوب هواختبار مدى صحة الفرض الصفرى عنـد مسـتوى دلالة (٠,٠٥) .

## الحـــــل

بتطبيق المعادلة (I) على الجدول a بالمثال الحالى وكذلك النواتج المحتملـــة c, b نحصل على النواتج الآتية :

$$ {}_{a}P = \frac{\text{٧! ٥! ٥! ٧!}}{\text{٢! ٢! ٥! ٣! ٢!}} = \text{٠,٢٦٥١٥} $$

$$ {}_{b}P = \frac{\text{٧! ٥! ٥! ٧!}}{\text{١٢! ١! ٦! ٤! ١!}} = \text{٠,٤٣٩٩} $$

$$ cP = \frac{\text{٧! ٥! ٥! ٧!}}{\text{١٢! صفر! ٧! ٥! صفر!}} = \text{٠,٠٠١٢٦} $$

∴ الإحتمال المصاحب لحدوث قيم متطرفة عن الجدول الأصلى P

$= {}_{a}P + {}_{b}P + cP$

= ٠,٢٦٥١٥ + ٠,٠٤٣٩٩ + ٠,٠٠١٢٦

= ٠,٣١٠٤٠

ويحدد تعديل توكر احتمالية جميع الحالات الأكثر تطرف بالمقارنة بالجدول الملاحظ a بحيث لا تشمل الجدول الملاحظ . لذلك فى هذه الحالة نجمع ${}_{b}P + cP$ = ٠,٠٤٣٩٩ + ٠,٠٠١٢٦ = ٠,٠٤٥٢٥

والأن إذا كان الإحتمال الناتج > $\alpha$ فإننا لا نرفض الفرض الصفرى . ولكن إذا كان هذا الإحتمال < $\alpha$ ، بينما أن الإحتمالية الناتجة من اختبار فيشر > $\alpha$ (كما فى الحالة مع البيانات) فإن توكر Tocher يوصى بحساب النسبة الاتية :

$$\frac{({}_bP + {}_cP) - \alpha}{{}_aP}$$

$$\frac{٠,٠٢٤٥ - ٠,٠٥٠٠}{٠,٢٦٥١٥}$$

٠,٠١٧٩١

وبالرجوع إلى جدول I للحصول على العدد العشوائى Random number فإذا كان هذا العدد العشوائى < القيمة التى حصلنا عليها (٠,٠١٧٩١) فإننا نرفض الفرض الصفرى . وإذا كان أكبر منه ، فإننا نرفض الفرض الصفرى .

**ملخص الإجراءات :**

١. ضع التكرارت الملاحظة فى جدول ٢ × ٢ .

٢. حدد قيم المجاميع الجبرية فى الجدول السابق سواء الأفقية أو الرأسية .

٣. إن تحديد الموافقة أو رفض الفرض الصفرى يتوقف على ما هو مطلوب هل هو الإحتمالات الدقيقة Exact Probabilities أم لا .

بالنسبة لمستوى الدلالة ، إرجع إلى جدول I .

- بالنسبة للإحتمال الدقيق I ، تستخدم المعادلة (I) .

ولاحظ أن القيمة التى ستحصل عليها خاصة بالذيل الواحد . ولكن بالنسبة للذيلين عليك أن تضاعف القيمة التى سنحصل عليها من جدول I أو تضاعف قيمة P الناتجة من استخدام المعادلة (I) .

٤. إذا كان مستوى الدلالة الموضح فى جدول I أو أن قيمة P الناتجة من إستخدام المعادلة (I) ≥ α أرفض الفرض الصفرى .

**قوة الإختبار :**

مع استخدام تعديل توكر ، يعتبر اختبار فيشر أقوى اختبار من بيــن الإختبارات أحادية الذيل (بمفهوم Neyman & Pearson) للبيانات المناسبة للاختبار . (Cochran,1952)

ويوجد مزيد من المناقشات عن اختبار فيشر فى مصادر عديدة منها:
Barnard (1949); Lochran (1952); Finney (1948) and McNemar (1955) .

# ثانياً : اختبار كا$^{٢}$ (مربع كا)

## لعينتين مستقلتين

## The $X^2$ Test for two Independent Samples

**الوظيفة Function**

يستخدم هذا الإختبار من قبل الباحثين للمقارنة بين عينتين مستقلتين ، وعندما يكون المتغيران المستقل والتابع في البحث ذوى بيانات اسمية ثنائية التصنيف . وعادة يكون الهدف الرئيسى للباحث هو معرفة مدى استقلال كل عينة عن العينة الثانية ، وفيما إذا كانت نفس العينتين هما حقاً من نفس المجتمع أم لا .

**الطريقة Method :**

وفى مقدمة متطلبات استخدام هذا النوع من الإختبارات هو تنظيم البيانات فى جدول رباعى ( ٢× ٢) حيث يتألف مثل هذا الجدول من أربع خلايا يتم عرض البيانات فيها أفقيا وعموديا ، وبعد تنظيم البيانات فى خلايا الجدول نستخرج قيمة كا٢ بالمعادلة المعروفة الاتية:

$$\text{كا}^{٢} = \sum_{i}\sum_{j} \frac{(Q_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \qquad (٢)$$

حيث :

$Q_{ij}$ عدد الحالات المصنفة فى الصف $i$ بالعمود $j$

$E_{ij}$ عدد الحالات المتوقعة فى الصف $i$ والعمود $j$

$\sum_{j=1}^{k} \sum_{i=1}^{r}$ الجمع من خلال جميع الصفوف r والأعمدة k ، أى عبر جميع الخلايا .

ودرجة الحرية هنا هى df = (r-1) 9k-1)

حيث r عدد الصفوف ، k عدد الأعمدة .

ونوضح ذلك بمثال : افترض أننا نريد معرفة مدى اختلاف الأفراد مرتفعى الطول والأفراد منخفضى الطول فى خصائص القيادة كما ستنعكس فى الجدول الآتى :

| | قصير | طويل | المجموع |
|---|---|---|---|
| قائد | ١٢ | ٣٢ | ٤٤ |
| تابع | ٢٢ | ١٤ | ٣٦ |
| غير مصنف | ٩ | ٦ | ١٥ |
| المجموع | ٤٣ | ٥٢ | ٩٥ |

اشتملت العينة على ٩٥ فرد منهم : ٤٣ قصير ، ٥٢ طويل ، صنفوا إلى قائد ، تابع ، غير مصنف .

والفرض الصفرى هنا : أن متغير الإرتفاع يعتبر مستقل عن وضع القيادة . بمعنى أن نسبة الأفراد الزعماء مرتفعى للطول مثلها فى الأفراد الزعماء منخفضى للطول ، أيضا أن نسبة الأفراد التابعين مرتفعى الطول مثله فى الأفراد التابعين منخفضى الطول وهكذا .

ومع مثل هذا الفرض يمكن أن نحدد التكرار المتوقع expected frequency لكل خلية بالطريقة التى أشرنا إليها .

| | قصير | طويل | المجموع |
|---|---|---|---|
| قائد | ١٢ (١٩,٩) | ٣٢ (٢٤,١) | ٤٤ |
| تابع | ٢٢ (١٦,٣) | ١٤ (١٩,٧) | ٣٦ |
| غير مصنف | ٩ (٦,٨) | ٦ (٨,٢) | ١٥ |
| المجموع | ٤٣ | ٥٢ | ٩٥ |

التكرار المتوقع فى كل خلية = $\frac{\text{مجموع الصف × مجموع العمود التى تقع فيه الخلية}}{\text{العدد الكلى}}$

التكرار المتوقع للخلية المنخفضة اليمنى = $\frac{١٥ \times ٥٢}{٩٥}$ = ٨,٢

ونكتب لكل خلية التكرار المتوقع لها على أعلى الخلية على اليسار .

وإذا أقترب التكرار المتوقع للخلية من الملاحظات الفعلية ، فإن الفرق $Q_{ij} - E_{ij}$ سيكون صغير ، مما يؤدى إلى صغر كا$^{٢}$ .

وهنا لانرفض الفرض الصفرى . إما إذ كبر حجم الفرق فسيؤدى إلى كبر حجم كا$^{٢}$ مما يزيد الفروق بين المجموعتين .

درجة الحرية هنا = $(r-1)\ (k-1)$

ونلجأ هنا إلى الجدول C ، وإذا كان كا$^{٢}$ المحسوبة ≤ كا$^{٢}$ الجدولية هنا نرفض للفرض الصفرى ، ولاشك أن هذا متوقف على درجة الحرية $(k-1)\ (r-1)$ حيث r عدد الصفوف (التصنيفات) ، P عدد الأعمدة (المجموعات) .

**فى المثال الحالى :**

r = ٣ ، k = ٢ لأن لدينا ثلاث تصنيفات (قائد ، تابع ، غير مصنف ) ومجموعتين (طويل ، قصير) . ولذلك فإن df = (٣ – ١) × ( ٢ – ١ )

$$كا^٢ = \frac{(١٢ - ١٩,٩)^٢}{١٩,٩} + \frac{(٣٢ - ٢٤,١)^٢}{٢٤,١} + \frac{(٢٢ - ١٦,٣)^٢}{١٦,٣}$$

$$+ \frac{(١٤ - ١٩,٧)^٢}{١٩,٧} + \frac{(٩ - ٦,٨)^٢}{٦,٨} + \frac{(٦ - ٨,٢)^٢}{٨,٢}$$

= ٣,١٤ + ٢,٥٩ + ١,٩٩ + ١,٦٥ + ٠,٧١ + ٠,٥٩

= ١٠,٦٧

ولتحديد قيمة كا$^٢$ الجدولية عند درجة حرية df = ٢ نرجع إلى جدول C ويكشف الجدول أن كا$^٢$ المحسوبة أكبر بدلالة من كا$^٢$ الجدولية ، لذلك نرفض الفرض الصفرى عند مستوى دلالة $\alpha$ = ٠,٠١

وفى حالة الجدول ٢ × ٢ تكون المعادلة

$$كا^٢ = \frac{N\{\,|AD - BC| - \frac{N}{2}\,\}^٢}{(A+B)\,(C+D)\,(A+C)\,(B+D)} \quad ......\ df = 1 \ ..........(٣)$$

وهذه الصيغة أسهل من الصيغة (٢) .

## مثال توضيحى

فى دراسة للعلاقة بين الإهتمامات المهنية واختيار المنهج [التغير موجب أو سالب حسب اتفاق اختيار المنهج مع الإهتمامات المهنية (موجب)] للطلاب المتفوقين ومن الموقف الدراسى (منسحب ، يظل) من الجامعة ، كان الفرض هنا : أن هؤلاء ذوى التغيرات المنهجية الموجبة ، سوف يظلون فى الجامعة بعدد أكبر كما هو موضح فى الجدول . وتتصف العينة بأنها حاصلة على أعلى من ٩٠% فى اختبار الذكاء .

| | موجب | سالب | المجموع |
|---|---|---|---|
| ينسحب | ١٠ | ١١ | ٢١ |
| يظل | ٤٦ | ١٣ | ٥٩ |
| المجموع | ٥٦ | ٢٤ | ٨٠ |

**الحـــــل**

**١ـ الفرض الصفرى :**

لاتوجد فروق بين مجموعتى (ذوى التغــيرات المنهجيــة الموجبــة وذوى التغيرات المنهجية السالبة) وذلك فى نسبة الأفراد الذين يظلــوا فــى الجامعة . أما الفرض البديل فينص على أن نسبة كبيرة مــن الطــلاب ذوى التغيرات المنهجية الموجبة يظلوا فى الجامعة بالمقارنة بالطلاب الذين لديــهم تغيرات منهجية سالبة) .

**٢ـ الإختبار الإحصائى :**

يختار اختبار كا$^2$ لعينتين مستقلين لأن المجموعتين (ذوى التغــيرات المنهجية الموجبة والسالبة) مستقلين لأن الدرجات موضوع الدراســة هــى تكرارات فى تصنيفات متقطعة discrete Categories (ينسحب ، يظل ) .

**مستوى الدلالة :**

نحدد α = ٠,٠٥ ، N = عدد الطلاب فى العينة = ٨٠

**٤ـ توزيع العينة :**

إن قيمة كا$^2$ المحسوبة من المعادلة (٣) لها توزيع عينة يقترب مــن توزيع كا$^2$ مع درجة حرية df = ١ . ويوضح جدول C من فهرس الملاحق القيم الحرجة للمتغير كا$^2$ .

### ٥ـ منطقة الرفض :

تتكون منطقة الرفض من جميع قيم كا$^{2}$ الكبيرة جداً ، بحيث أن الإحتمالية P المصاحبة للحدوث تكون $\leq \alpha$ = ٠,٠٥ . وحيث أن الفرض البديل يتنبأ بإتجاه الفروق بين المجموعتين ، فإن منطقة الرفض تكون أحادية الذيل . ويوضح جدول C أنه بالنسبة للإختبار أحادى الذيل عندما df = ١ ، فإن كا$^{2}$ للقيمة ٢,٧١ فأكثر لها احتمالية حدوث (تحت شرط الفرض الصفرى) P = $\frac{١}{٢٠}$ × (٠,١٠) = ٠,٠٠٥ .

لذلك فإن منطقة الرفض = ٠,٠٥ تتكون من جميع قيم كا$^{2}$ $\geq$ ٢,٧١ إذا كان اتجاه النتائج في نفس الإتجاه الذى يتنبأ به الفرض البديل .

### ٦ـ القرار :

إن النتائج الممثلة فى الجدول السابق يوضح أن ٥٦ من الطلاب ذوى تغيرات منهجية موجبة مقسمين إلى فئتين : مجموعة إنسحبت عددها ١٠ ، ومجموعة ظلت في الجامعة عددها ٤٦ أما المجموعة الأخرى ذوى التغيرات المنهجية السالبة فعددهم ٢٤ ، منهم ١١ إنسحبوا من الجامعة ، ١٣ ظلوا يدرسون فيها.

ويمكن حساب كا$^{2}$ لهذه البيانات بتطبيق المعادلة (٣)

$$\text{كا}^{2} = \frac{٨٠ \left\{ \left| ٤٦ \times ١١ - ١٣ \times ١٠ \right| - \frac{٨٠}{٢} \right\}^{2}}{٢٤ \times ٥٦ \times ٥٩ \times ٢١}$$

$$= \frac{٨٠ (٣٣٦)^{2}}{١٦٦٥٢١٦}$$

$$= ٥,٤٢$$

∴ احتمالية الحدوث تحت شرط الفرض الصفرى للقيمة كـا٢ ≤٥,٤٢
مع درجة حرية df = ١ هى P > $\frac{١}{٢}$ × (٠,٠٢) أى أن P > ٠,٠١ .

وحيث أن هذه القيمة الإحتمالية ≤ α = ٠,٠٥ .
فيكون القرار هو رفض الفرض الصفرى لصالح الفرض البديل .

ونستنتج هنا أن الطلاب المتفوقين اللذين لديهم تغيرات منهجية موجبة يظلوا فى الكلية بدرجة أكثر عدد عما يفعل الطلاب المتفوقين الذيل يقومون تغيرات منهجية سالبة .

**التكرارات المتوقعة الصغيرة :**

يمكن تطبيق اختبار كـا٢ للبيانات فى جدول الإحتمالات Contingency table فقط إذا كانت التكرارات المتوقعة كبيرة بكفاية . وقد ناقشنا متطلبات التكرارات المتوقعة من قبل . وعندما لا تفى التكرارات المتوقعة الملاحظة بهذه المتطلبات ، فيستطيع الباحث أن يزيد من هذه القيم عن طريق تركيب الخلايا ، أى بواسطة دمج adjacent classifications وبذلك تنقص عدد الخلايا .

**ملخص الإجراءات :**

١. ضع التكرارات الملحوظة فى جدول r x k باستخدام k عمود للمجموعات، r صف للشرط . هنا الفروق بين مجتمعين فقط C = k .

٢. حدد التكرار المتوقع لكل خلية بقسمة حاصل ضرب المجموعين الأفقى والرأسى لنفس الخلية على العدد الكلى N . ولكن هذه الخطوة ليست ضرورية إذا كانت البيانات فى صورة جدول ٢ × ٢ ، وتستخدم هنا المعادلة (٣) .

٣. بالنسبة للجدول ٢ × ٢ أحسب كا٢ بواسطة المعادلة (٢) .

٤. حدد مستوى الدلالة لـ كا٢ المحسوبة بالرجوع إلى جدول C . وبالنسبة للذيل الواحد اقسم مستوى الدلالة الناتج على ٢ وإذا كان P المستخرجة في جدول C ≥ α أرفض الفرض الصفري لصالح الفرض غير الصفري.

**متى يستخدم اختبار كا٢ :**

يتطلب إختبار كا٢ أن يكون التكرار المتوقع ($E_{ij}$) فى كل خلية ليس صغيرا جداً .

وفى حالة ٢ × ٢ ، هنا عدة توضيحات :

- إذا كان N > ٤٠ استخدم كا٢ المصححة أى استخدم المعادلة (٣) .
- إذا كان ٤٠ > N > ٢٠ استخدم المعادلة (٣) ، إذا كان جميع التكرارات المتوقعة ≤ ٥ . وإذا كان أقل تكرار متوقع < ٥ استخدم اختبار فيشر Fisher Test.
- إذا كان N < ٢٠ استخدم اختبار فيشر فى جميع الحالات .

**الجداول فى حالة درجة حرية أكبر من الواحد الصحيح :**

عندما k > ٢ ولذلك df > ١ ، يمكن استخدام اختبار كا٢ إذا كان أقل من ٢٠% من الخلايا لها تكرار متوقع اقل من ٠,٠٥ وإذا كان لا يوجد خلايا لها تكرار متوقع اقل من ٠,٠١ أما إذا كانت البيانات لا تفى بهذه المتطلبات يمكن للباحث أن يدمج adj. Categ حتى نزيد من التكرارات المتوقعة فى الخلايا المختلفة .

وعندما تكون درجة الحرية df اكبر من ١ يكون اختبار كا٢ غير حساس لتأثيرات الرتبة ، لذلك عندما يأخذ فرض ما في اعتباره الترتيب هنا لا يعتبر كا٢ هو الإختبار الأفضل .

**قوة الإختبار :**

عند استخدام اختبار كا٢ لا يوجد بديل واضح ، والقوة الحقيقية للاختبار يصعب حسابها . إلا أن كوشران Cochran (1952) أوضح أن قوة التوزيع لإختبار كا٢ تصل إلى الواحد الصحيح بزيادة حجم العينة .

ولمزيد من المناقشات عن اختبار كا٢ ، يمكن للقارىء الرجوع إلى مصادر متعددة منها :

Cochran (1952; 1954) ; Dixon and Massy (1951); Edwards (1954) ; Lewis and Burke (1949); McNemar (1955) and Walker & Lev (1953) .

# ثالثاً : اختبار الوسيط

## The Median Test

**Function الوظيفة**

إن اختبار الوسيط أحد اختبارات القياس اللابارامترية الهامة والغرض منه معرفة ما إذا كانت مجموعتان مستقلتان تختلفان في النزعة المركزية . وبعبارة أخرى ، أنه اختبار الغرض منه دراسة احتمال سحب العينتان من مجتمعين (ليس من الضروري أن يكونا متساويان في العدد) يتطابقان في قيمة الوسيط .

والفرض الصفرى هنا هو أن المجموعتين قد سحبت من مجتمعات لها نفس الوسيط .

أما الفرض البديل فينص على أن الوسيط لمجتمع ما يكون مختلفا عن الوسيط للمجموعة الأخرى (ثنائى الذيل) ، أو أن هذا الوسيط لمجتمع ما أعلى من ذلك الخاص بالمجتمع الآخر (احادى الذيل) . ويستخدم هذا الإختبار عندما يكون مستوى القياس في المجموعتين من النمط (الثانى) الرتبى ordinal Scale .

**الطريقة Method :**

وحتى نستخدم اختبار الوسيط ، يجب أولا أن نحدد درجة الوسيط المشترك للمجموعة المركبة (أى أن الوسيط لجميع الدرجات في كلا العينتين). ثم نصنف كلا الفئتين من الدرجات تبعا للوسيط المركب . ثم نجهز البيانات في جدول ٢ × ٢ على النحو الآتى :

| | المجموعة الأولى | المجموعة الثانية | المجموع |
|---|---|---|---|
| عدد الدرجات أعلى الوسيط المركب | A | B | B+A |
| عدد الدرجات أدنى الوسيط المركب | C | D | D+C |
| المجموع | A+C | B +D | $N = n_1 + n_2$ |

شكل (١٧)

اختبار الوسيط : الصياغة والبيانات

وإذا كان كلا المجموعتين الأولى والثانية عينات من مجتمعات لـــها نفس الوسيط فإننا نتوقع أن نصف درجات كل مجموعة فوق الوسيط المركب وأن نصف الدرجات أدنى الوسيط المركب . بمعنى أننـــا نتوقـــع تســاوى التكرارات C, A وكذلك تساوى التكرارات D,B .

ولهذا فإن اختبار الوسيط يعتمد أساسا على ايجاد الوسيط المشـــترك للعينتين ثم نحسب عدد الدرجات التى تقع فوق الوسيط فى كل عينة وتعطـــى إشارة (+) ، ثم نحسب عدد الدرجات التى تقع تحت الوسيط وتعطى اشـــارة (-) ثم تنظم عدد هذه الإشارات الخاصة بكل عينـــة فـــى جـــدول ربـــاعى (٢ × ٢) حيث تستخرج قيمة كا٢ لإختبار ما إذا كانت التكرارات الملاحظـــة للإشارات السالبة والموجبة تقترب أو تبتعد بدلالة احصائية عن التكـــرارات المتوقعة بموجب الفرض الصفرى .

وإذا كان A عدد الحالات فى المجموعة الأولى التى تقـــع فـــوق الوســـيط المركب

B عدد الحالات فى المجموعة الثانية التـــى تقـــع فـــوق الوســـيط المركب.

فإن توزيع العينة الخاص بـ A,B تحت شرط الفرض الصفرى ($A \frac{1}{2} n_1 , B \frac{1}{2} n_2$) يكون التوزيع الهندسى الزائد The hypergeometric distribuation.

لذلك إذا كان عدد الحالات الكلى فى كلا المجموعتين $n_2 + n_1$ صغير . فقد يستخدم الفرد اختبار فيشر The Fisher Test لإختبار الفرض الصفرى . أما إذا كان العدد الكلى للحالات كبير بكفاية يمكن استخدام اختبار كا٢ بدرجة حرية df = ١ .

و عند تحليل البيانات المقسمة فى ضوء الوسيط ، يجب أن يراعى الباحث عدة جوانب فى الإختيار من بين اختبار فيشر واختبار كا٢ على النحو الآتى:

١. إذا كان $n_2 + n_1$ > ٤٠ ، استخدم اختبار كا٢ المصحح لأجل الإتصال ، أى استخدم المعادلة (٣) .

٢. إذا كان ٢٠> $n_2 + n_1$ > ٤٠ وجميع التكرارات المتوقعة ـ بحيث تكون أكبر من ١ ـ يكون عددها يساوى ٥ ، استخدم كا٢ المصحح تبعا للمعادلة (٣) ، وإذا كان أقل تكرار متوقع < ٥ استخدم اختبار فيشر .

٣. عندما $n_2 + n_1$ > ٢٠ إستخدم اختبار فيشر .

وسيواجه الباحث مشكلة فى استخدام اختبار الوسيط وهى أن درجات عديدة يمكن أن تقع بالضبط على الوسيط المركب . وهنا على الباحث معالجتها بواسطة بديلين :

- إذا كان $n_2 + n_1$ كبير ، وإذا كان عدد قليل من الحالات يقع فى الوسيط المركب ، فإن هذه الحالات القليلة قد تحذف من التحليل .

يمكن تصنيف المجموعات كدرجات تزيد عن الوسيط ، ودرجات تقـــل عنه ، في هذه الحالة ستدخل الدرجة ذات المشكلة في التصنيف الثاني .

**مثـــــال**

في دراسة عبر ثقافية لفروض النظرية السلوكية المشتقة من نظرية التحليـل النفسي ، تم بحث العلاقة بين مهارات تربية الطفـــل والعـــادات المرتبطـــة بالمرض في الحضارات غير المتعلمة . والفرض في هذه الدراسة هـــو أن الشرح الشفوى للمرض يمكن أن يستخدم في المجتمعات التي يظـــهر فيـــها القلق نتيجة للحاجات الشفهية الإجتماعية .

**الحـــــل**

يمكن تقسيم المجتمعات إلى مجموعتين : هؤلاء ذوى الشرح الشفهي للمرض ، والمجموعة الثانية ينعدم فيها الشرح الشفهي للمرض .
والمتغير الثاني الحكم على درجة القلق الإجتماعي الشـــفهي فـــي الأطفـــال واشتملت العينة على ٣٩ فرد .

١ـ الفرض الصفرى :

لاتوجد فروق بين وسيط القلق الإجتماعي الشفوى في المجتمعـــات ذات الإهتمام بإعطاء شرح شفهي للمرض ووسيط القلق الإجتماعي الشـفوى في المجتمعات التي لا تعطي شرح شفهي للمرض .
أما الفرض البديل فينص على أن وسيط القلق الإجتماعي الشفهي في المجتمعات ذات الإهتمام بالشرح الشفهي تكون أعلـــى مـــن الوسـيط فـــي المجتمعات التي يغيب فيها ذلك الشرح الشفهي .

٢ـ الإختبار الإحصائي :

إن التقديرات تظهر في صورة قياسات تجريبية في أفضل الأحوال . لذلك فمن الملائم استخدام إختبار لابارامترى . هذا الإختبار يتخلص أيضـــا من ضرورة افتراض أن القلق الإجتماعي الشفهي ذات توزيع اعتدالي بيـــن

**الثقافات المختلفة فى العينة مثل : للتخلص من ضرورة افــتراض تســاوى التباين فى عينتى المجموعتين . وحيث أن البيانات مسحوبة من مجموعتيــن مستقلتين من المجتمعات ، فإنه يمكن استخدام إختبار الوسيط لإختبار صحــة الفرض الصفرى.**

### ٣ــ مستوى الدلالة :

نحدد $\alpha$= ٠,٠٥ ، N = ٣٩ = عدد المجتمعات التــى يتــاح فيــها معرفة عن الأجناس البشرية فى كلا المتغيرين .

$n_1$ = ١٦ = عدد المجتمعات التى يغيب فيها الشرح الشفهى .

$n_2$ = ٢٣ = عدد المجتمعات التى تقدم الشرح الشفهى .

### ٤ــ توزيع العينة :

حيث أنه لا يمكننا توضيح أى اختبار (فيشــر أو كــا٢) سيســتخدم للدرجات التى تقسم الوسيط ، وحيث أن $n_1 + n_2$ = ٣٩ وهى تقع بيـن ٢٠ ، ٤٠ ، لذلك يجب أن يتحدد اختيارنا بواسطة حجم التكرارا المتوقع الأصغر ، ومن ثم لا يمكننا أن نوضح توزيع العينة .

### ٥ــ منطقة الرفض :

حيث أن الفرض البديل يتنبأ بإتجاه الفروق ، فإن منطقــة الرفــض تكون احادية الذيل . فهى تتكون من جميع للنواتج فى جدول الوسيط التــى تكون فى الإتجاه المتنبأ به والتى تكون متطرفة للحدوث بحيث أن الإحتمــال المصاحب لحدوثها تحت شرط الفرض الصفرى (كما تتحدد بواسطة اختبــار مناسب) $\leq$ $\alpha$ = ٠,٠١ .

٦ــ **القرار :**

يوضح الجدول التقديرات لكل مجتمع من العينة (ن = ٣٩) . وهذه يمكن تقسيمها بواسطة الوسيط المركب لتقديرات $n_2$ ، $n_1$ . ويوضح الجدول الاتى هذه البيانات فى شكل إختبار الوسيط . وحيث أن اى تكرار متوقع لا يقل عن ٥ ، وحيث أن $n_1 + n_2 > 20$ ، فيجب علينا استخدام اختبار كا٢ لإختبار صحة الفرض الصفرى $H_0$ .

| متغير القلق الإجتماعى الشفهى / متغير تولد الشرح الشفهى | مجتمعات فيها الشرح الشفهى | مجتمعات يغيب فيها الشرح الشفهى | |
|---|---|---|---|
| مجتمعات فوق الوسيط فى القلق الإجتماعى الشفهى | ٣ | ١٧ | ٢٠ |
| مجتمعات أقل من الوسيط فى القلق الإجتماعى الشفهى | ١٣ | ٦ | ١٩ |
| | ١٦ | ٢٣ | ٣٩ |

وباستخدام المعادلة (٣) :

$$كا^2 = \frac{N\left[\,|AD - BC| - \frac{N}{2}\right]}{(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)}$$

$$كا^2 = \frac{٣٩\left[\,|(١٣)(١٧) - (٦)(٣)| - \frac{٣٩}{٢}\right]}{(٢٠)(١٩)(١٦)(٢٣)}$$

$$= ٩{,}٣٩$$

وبالرجوع إلى الجدول C يتضح أنه : كا$^{2}$ ≤ ٩,٣٩ عند درجة حرية df = ١ لها احتمالية حدوث تحت شرط الفرض الصفرى P ≥ $\frac{١}{٢}$ (٠,٠١) = ٠,٠٠٥ لإختبار احادى الذيل .

لذلك فالقرار هنا رفض الفرض الصفرى ونستنتج أن وسيط القلق الإجتماعى الشفهى أعلى فى المجتمعات التى يتوفر فيها الشرح الشفهى للمرض عن وسيط القلق الإجتماعى فى المجتمعات التى يغيب فيها الشرح الشفوى للمرض .

**ملخص الإجراءات :**

١. حدد الوسيط المركب لدرجات $n_2$ + $n_1$ .

٢. قسم درجات كل مجموعة بواسطة الوسيط المركب Combined median ثم جهز التكرارات فى جدول ثنائى .

٣. أحسب احتمالية القيم الملاحظة بواسطة اختبار واحد فقط من اختبار فيشر أو اختبار كا$^{2}$ بالإختيار بينها طبقا للمحكات التى ذكرناها من قبل .

٤. اذا كانت P التى حصلنا عليها بواسطة هذا الإختبار ≥ α أرفض الفرض الصفرى .

**قوة وكفاءة الإختبار :**

إن كفاءة الإختبار تصل ٩٥% لحجم $n_1 + n_2$ عندما تنخفض إلى ٦ وهذه الكفاءة تقل بزيادة حجم العينة حتى تصل إلى ٦٣% .

ولمزيد من المناقشات حول اختبار الوسيط يمكن الرجوع إلى مصادر عديدة منها :

Brown and Mood (1951); Mood (1955) ; and Moses (1952a)

# رابعاً : اختبار مان ويتنى

## لعينتين مستقلتين

## The Mann-Whitney U Test

**الوظيفة Function**

يستخدم هذا الإختبار عندما يكون القياس فى المستوى الرتبى ordinal على الأقل . وهو يختبر ما إذا كانت المجموعتان المستقلتان قد سحبتا من نفس المجتمع population أم لا . ويعتبر اختبار مان ويتنى من أقوى الإختبارات اللابارامترية وهو من أقوى البدائل عند تجنب إختبار "ت" أم عدم تحقق شروطه أو عندما يكون القياس أضعف من المستوى الفترى . ولايستخدم هذا الإختبار مع المقاييس الإسمية (التصنيفية ) .

يعتبر إختبار مان ويتنى (U) من الأساليب الإحصائية اللابارمترية التى شاع استخدامها فى التحليلات الإحصائية بشكل كبير فى السنوات القليلة الماضية ، ويستخدم هذا الإختبار للمقارنة بين عينتين مستقلتين عندما تكون البيانات عددية بطبيعتها . وهو غالباً ما يستخدم عوضاً عن الإختبار التائى .

وإختبار (U) يستند إلى أساس أنه إذا كانت الدرجات الخاصة بمجموعتين متشابهتين مرتبة معا وكأنها مجموعة واحدة ، فإنه سيكون هناك تمازج بين رتب المجموعتين ، ولكن إذا تفوقت احدى المجموعتين على المجموعة الأخرى فإن معظم رتب المجموعة المتفوقة ستكون أعلى من رتب المجموعة الدنيا ، ولذا فإن قيمة (U) تحسب بعد دمج رتب المجموعتين معا ثم يحسب عدد الرتب الخاصة بالمجموعة العليا والتى تقع تحت رتب المجموعة الدنيا .

**الطريقة Method :**

افترض ان $n_1$ عدد الحالات فى المجموعة الأصغر من بين المجموعتين المستقلتين ، $n_2$ عدد الحالات فى المجموعة الأكبر .

وحتى نطبق اختبار مان ويتنى (U) لابد أن ندمج الدرجات للمجموعتين معاً. ثم نرتبها ، ثم نأخذ فى الإعتبار الحجم الجبرى .

وهنا نركز على مجموعة واحدة ولتكن ذات $n_1$ من الحالات ، ونحسب قيمة U بعدد المرات التى فيها درجة من المجموعة $n_2$ تسبق درجة من المجموعة $n_1$ فى الترتيب .

افترض أن المجموعة التجريبية بها ٣ حالات والمجموعة الضابطة بها ٤ حالات هنا $n_1$ = ٣ ، $n_2$ = ٤ ولفترض أن الدرجات هى :

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| درجات المجموعة التجريبية | ٩ | ١١ | ١٥ | |
| درجات المجموعة الضابطة | ٦ | ٨ | ١٠ | ١٣ |

عند الترتيب نحصل على :

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ٦ | ٨ | ٩ | ١٠ | ١١ | ١٣ | ١٥ |
| ض | ض | ت | ض | ت | ض | ت |

نتفحص هنا المجموعة الضابطة ض ونعدّ عدد مرات درجات المجموعة التجريبية ت التى تسبق كل درجة فى المجموعة الضابطة ض :

الدرجة ٦ فى مجموعة ض ←لا يسبقها درجة فى ت ← $U_1$ = صفر

٨ فى مجموعة ض ← لا يسبقها درجة فى ت ← $U_2$ = صفر

١٠ فى مجموعة ض ← يسبقها درجة واحدة فى ت ← $U_3$ = ١

١٣ فى مجموعة ض ←يسبقها درجتان فى ت ← $U_4$ = ٢

U      ٠ + ٠ + ١ + ٢ = ٣

∴ عد المرات التى فيها درجة ت تسبق درجة ض هى U = ٣ .

ويمكن استخدام اختبار U فى حالة العينات الصغيرة جدا التى لايتجاوز عدد أفرادها (٨) ، كما يمكن استخدامه فى حالة العينات ذات الأحجام المتوسطة (٩-٢٠) وكذلك العينات التى يزيد عدد أفرادها عن (٢٠).

ولذلك فإن قيمة (U) يمكن أن تحسب بواحدة من ثلاث طرق مختلفة، ويتم اختيار الطريقة المناسبة فى ضوء حجم كل من العينتين التى تجرى المقارنة بينهما.

وفيما يلى عرض لكل من هذه الطرق الثلاث لحساب قيمة (U)

**للعينات الصغيرة جداً :**

**أ ـ إذا كان** $n_1 , n_2 \geq ٨$ :

هنا نستخدم جدول J وذلك عندما نحدد كل من $n_1$ (حجم المجموعة الأصغر) ، $n_2$ ، U . ومن هذه القيم يمكن أن نحدد قيمة P مستوى الدلالة المصاحب فى المثال السابق .

$n_1$ = ٣ ، $n_2$ = ٤ ، U = ٣

ويوضح جدول J عند $n_2$ = ٤ ، أن قيمة U ≤ ٣ لها مستوى دلالة P = ٠,٢٠٠ .

ولما كان جدول J يوضح الدلالات للمنحنى احادى الذيل ، إذن يجب مضاعفة P للمنحنى ثنائى الذيل .

## مثال للعينات الصغيرة جداً

نفترض مجموعتين من الفئران : مجموعة ضابطة غير مدربة على تتبع قائد ما للوصول إلى حافز غذائى بها ٤ ، ومجموعة تجريبية مدربة بها ٥ . والهدف من التجربة تحديد ما إذا كانت **الفئران ذات التعلم بالقدرة على**

التقليد تستطيع أن تصم عندما توضع فـــى موقــف جديــدا أم لا ، وذلـــك بالمقارنة بالمجموعة الضابطة .

## الحـــــــل

### ١ــ الفرض الصفرى :

إن عدد المحاولات لمجموعة الفئران المدربة من قبل لتتبع قائد مـــا للوصول إلى حافز غذائى = عدد المحاولات لمجموعة الفئران غير المدربــة من قبل .

أما الفرض البديل فينص على أن مجموعة الفئران المدربة من قبــل لتتبع قائد ما يوصل إلى حافز غذائى ستصل إلى المحك فى مواقف تجنـــب الصدمة فى محاولات أقل منها لمجموعة الفئران غير المدربة من قبل .

### ٢ــ الإختبار الإحصائى :

يتم إختيار إختبار U (مان ويتنى) لأن الدراســـة تســتخدم عينتيــن مستقلتين ، كما تستخدم عينات صغيرة ، وتستخدم قياسات (عدد المحـــاولات لمحك كسرعة التعلم) ، ترتيبية على الأكثر .

### مستوى الدلالة :

نحدد $\alpha$= ٠,٠٥ ، $n_{١}$ = ٤ عدد الفئران بالمجموعة الضابطة .

$n_{٢}$ = ٥ عدد الفئران بالمجموعة التجريبية .

### ٤ــ توزيع العينة :

يوضح جدول J الإحتمالات المصاحبة لحدوث (تحت شرط الفــرض الصفرى) قيم ملاحظة صغيرة للقيمة U بالنسبة لحجم عينتين $n_1 , n_2 \leq ٨$ .

**٥ــ منطقة الرفض :**

حيث أن الفرض البديل يوضح اتجاه الفروق المتنبأ بها ، فإن منطقة الرفض تكون أحادية الذيل . فهى تتكون من جميع قيم U الصغيرة جداً ، التى لها احتمالية مصاحبة للحدوث (تحت شرط الفرض الصفرى) $\leq \alpha =$ ٠,٠٥ .

**٦ــ القرار :**

يوضح الجدول التالى عدد المحاولات للمحك لكل من المجموعتين التجريبية (ت) والضابطة (ض) :

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| المجموعة التجريبية ت | ٧٨ | ٦٤ | ٧٥ | ٤٥ | ٨٢ |
| المجموعة الضابطة ض | ١١٠ | ٧٠ | ٥٣ | ٥١ | |

بترتيب هذه الدرجات نحصل على :

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٤٥ | ٥١ | ٥٣ | ٦٤ | ٧٠ | ٧٥ | ٧٨ | ٨٢ | ١١٠ |
| ت | ض | ض | ت | ض | ت | ت | ت | ض |

وعن طريق عدّ عدد مرات ت التى تسبق كل ض نحصل على :

U = ١ + ١ + ٢ + ٥

= ٩

وبالرجوع إلى جدول J ، نجد أن $n_2$ = ٥ عند U ≥ ٩ عندما $n_1$ =٤ لها احتمالية حدوث تحت شرط الفرض الصفرى P = ٠,٤٥٢ .

ويكون قرارنا هو أن البيانات لا تعطى أى دليل لرفض الفرض الصفرى عند مستوى الدلالة الموضوع ٠,٠٥ . ونستنتج أن هذه البيانات لا

تدعم الفرض بأن التدريب السابق للتقليد يمكـــن تعميمـــه خـــلال المواقـــف والحاجات .

**ب - إذا كان ٩ ≤ $n_2$ ≤ ٢٠ :**

إذا كان $n_٢$ (حجم المجموعة الأكبر من المجموعتين المســـتقلتين) أكبر من ٨ ، لا يستخدم جدول J . وإذا كـــان $n_٢$ تنحصـــر بيـــن ٩ ، ٢٠ نستخدم جدول K الذى يعطى القيم الحرجة لإختبار U مان ويتنـــى . عنـــد مستويات الدلالة المختلفـــة : ٠,٠٠١ ، ٠,٠١ ، ٠,٠٢٥ ، ٠,٠٥ للإختبـــار احادى الذيل وبالنسبة للإختبار ثنائى الذيل تكون الدلالات ٠,٠٠٢ ، ٠,٠٢ ، ٠,٠٥ ، ٠,١٠ ولاحظ أن جدول U لا يعطى مستويات الدلالة كما فى جدول J إنما يعطى فئة القيم الحرجة للقيمة U .

وكمثال على ذلك إذا كـــان $n_١$ ≤ ٢٠ ، ٩ ≤ $n_٢$ ≤ ٢٠ وكـــانت قيمة U المحسوبة ≤ U الجدولية من الجدول K ، فإننا نرفـــض الفـــرض الصفرى عند مستوى الدلالة الموضح فى الجدول .

**مثـــــال**

إذا كان $n_١$= ٦ ، $n_٢$= ١٣، وكان U =١٢، فإنها دالة عند مستوى α =٠,٠١ للمنحنى احادى الذيل ، α =٠,٠٢ للمنحنى ثنائى الذيل .

والمعادلة الخاصة بحساب قيمة U هى واحدة من اثنين :

$$U = n_1 \times n_2 + \frac{n_1 (n_1 + 1)}{2} - R_1 \quad \text{.........................} (٤)$$

$$U = n_1 \times n_2 + \frac{n_2 (n_2 + 1)}{2} - R_2 \quad \text{.........................} (٥)$$

حيث $R_1$ هى مجموع الرتب المناظرة للمجموعة التى حجمها $n_1$

$R_2$ هى مجموع الرتب المناظرة للمجموعة التى حجمها $n_2$

وبتطبيق هذه المعادلة على المثال السابق الخاص بعينات صغيرة

**جدول (١٧)**

**جدول المعايير الخاصة بالمجموعتين الأكبر والأقل من الفئران**

| المجموعة الأكبر | | المجموعة الأقل | |
|---|---|---|---|
| درجة ت | الترتيب | درجة ض | الترتيب |
| ٧٨ | ٧ | ١١٠ | ٩ |
| ٦٤ | ٤ | ٧٠ | ٥ |
| ٧٥ | ٦ | ٥٣ | ٣ |
| ٤٥ | ١ | ٥١ | ٢ |
| ٨٢ | ٨ | | |
| | $R_2$ = ٢٦ | | $R_1$ = ١٩ |

من هذا الجدول نجد أن $R_1$ = ١٩ ، $R_2$ = ٢٦

$n_1$ = ٤ ، $n_2$ = ٥

بتطبيق المعادلة (٥) نحصل على :

$$U = (٤)(٥) + \frac{٥(٥+١)}{٢} - ٢٦$$

$$= ٢٠ + ١٥ - ٢٦$$

$$= ٩$$

وتعطى المعادلتين ٤ ، ٥ قيم مختلفة للمتغير U ، ونحن نحتاج القيمة الأقل فيهما وتسمى U ، بينما القيمة الأكبر منهما تسمى $U'$ ، والعلاقة بينهما هى

$$U = (n_1)(n_2) - U' \quad ........................ (٦)$$

**ج ـ للعينات الكبيرة $n_2 > 20$**

هنا لا نستخدم جدولى K ، J ، ويصبح :

$$\text{المتوسط} = \mu = \frac{n_1 \; n_2}{2}$$

$$\text{الإنحراف المعيارى} = \sigma = \sqrt{\frac{n_1 \; n_2 \; (n_1 + n_2 + 1)}{12}}$$

وتحدد مستوى الدلالة بواسطة المعادلة

$$Z = \frac{U - \text{المتوسط}}{\text{الإنحراف المعيارى}}$$

$$= \frac{U - \mu}{\sigma}$$

$$Z = \frac{U - \frac{n_1 \; n_2}{2}}{\sqrt{\frac{n_1 \; n_2 \; (n_1 + n_2 + 1)}{12}}} \qquad \text{.............................(٧)}$$

ونرجع هنا للجدول A حيث المتوسط = صفر ، والتباين = ١ وتعتمد إشارة Z على مدى الإعتماد على U أو $U'$ .

## مثال على العينات الكبيرة

فى مثالنا المذكور من قبل ، سنعيد فحص البيانات التى حللت بواسطة اختبار الوسيط على النحو الآتى :

١ ـ الفرض الصفرى :

يتساوى القلق الإجتماعى الشفوى فى كلا المجتمعات التى تقدم الشرح الشفوى للمرض ، وتلك التى يغيب فيها هذا الشرح .

أما الفرض البديل فينص على أن المجتمعات التــــى تقــدم الشـــرح الشفوى للمرض تكون أعلى فـــى القلــق الإجتمـــاعى الشــفوى بالمقارنـــة بالمجتمعات التى يغيب فيها الشرح الشفوى للمرض .

## ٢ـ الإختبار الإحصائى :

إن النوعين من المجموعات هى مجموعات مستقلة ، كما أن قيــــاس متغير القلق الإجتماعى الشفوى (مقياس تقدير rating Scale) يكون علـــــى الأفضل مقياس ترتيبى . ولهذه الأسباب يكون اختبار U (مان ويتنى) أنسـب الإختبارات لتحليل هذه البيانات .

## ٣ـ مستوى الدلالة :

نحدد $\alpha$= ٠,٠١ ، $n_1$ = ١٦عدد المجتمعات التى يغيب فيها الشرح الشفوى.

$n_2$ = ٢٣ عدد المجتمعات التى تقدم فيها الشرح الشفوى.

## ٤ـ توزيع العينة :

عندما $n_2$ > ٢٠ ، تعطى المعادلة (٧) ، قيم z ويحـــــدد جـــدول A احتمالية المصاحبة لحدوث (تحت شرط الفرض الصفـــرى) قيـــم ملحوظـــة للمتغير Z .

## ٥ـ منطقة الرفض :

حيث أن الفرض البديل يتنبأ باتجاه الفروق ، فإن منطقـــة الرفــض تكون احادية الذيل . وهى تتضمن جميع قيم Z (من البيانات التى يكون فيــها الفرق فى الإتجاه المتنبأ به ) المتطرفة جداً بحيث تكون قيمة الإحتمالية تحت شرط الفرض الصفرى $\leq$ $\alpha$= ٠,٠١ .

٦ــ القرار :

يوضح الجدول (١٨) تقديرات جميع المجتمعات الــ ٣٩ ، متضمنة رتبة كل مجتمع فى المجموعة المركبة .

## جدول (١٨)

### القلق الإجتماعى الشفهى والشرح الشفهى للمرض

| درجات القلق الإجتماعى فى مجتمعات يغيب فيها الشرح الشفوى | | درجات القلق الإجتماعى فى مجتمعات فيها الشرح الشفوى | |
|---|---|---|---|
| الدرجة | الترتيب | الدرجة | الترتيب |
| ١٣ | ٢٩,٥ | ١٧ | ٣٩ |
| ١٢ | ٢٤,٥ | ١٦ | ٣٨ |
| ١٢ | ٢٤,٥ | ١٥ | ٣٦ |
| ١٠ | ١٦ | ١٥ | ٣٦ |
| ١٠ | ١٦ | ١٥ | ٣٦ |
| ١٠ | ١٦ | ١٤ | ٣٣ |
| ١٠ | ١٦ | ١٤ | ٣٣ |
| ٩ | ١٢ | ١٤ | ٣٣ |
| ٨ | ٩,٥ | ١٣ | ٢٩,٥ |
| ٨ | ٩,٥ | ١٣ | ٢٩,٥ |
| ٧ | ٥ | ١٣ | ٢٩,٥ |
| ٧ | ٥ | ١٢ | ٢٤,٥ |
| ٧ | ٥ | ١٢ | ٢٤,٥ |
| ٧ | ٥ | ١٢ | ٢٤,٥ |
| ٧ | ٥ | ١٢ | ٢٤,٥ |
| ٦ | ١,٥ | ١١ | ٢٠,٥ |
| | $R_1$ = ٢٠٠ | ١١ | ٢٠,٥ |
| | | ١٠ | ١٦ |
| | | ١٠ | ١٦ |
| | | ١٠ | ١٦ |
| | | ٨ | ٩,٥ |
| | | ٨ | ٩,٥ |
| | | ٦ | ١,٥ |
| | | | $R_2$ = ٥٨٠ |

$R_1$ = ٢٠٠ ، $R_2$ = ٥٨٠

ويمكن حساب قيمة U بالتعويض بالقيم الملاحظة فى المعادلة (٤) على النحو الاتى :

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + ١)}{٢} - R_1$$

$$= ١٦ \times ٢٣ + \frac{١٦ \times ١٧}{٢} - ٢٠٠$$

$$= ٣٠٤$$

بالتعويض فى المعادلة Z من المعادلة (٧) :

$$Z = \frac{U - \frac{n_1 n_2}{٢}}{\sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + ١)}{١٢}}}$$

$$= \frac{٣٠٤ - \frac{٢٣ \times ١٦}{٢}}{\sqrt{\frac{١٦ \times ٢٣ \times (١٦ + ٢٣ + ١)}{١٢}}}$$

$$Z = ٣,٤٣$$

وبالرجوع إلى جدول A يتضح أن Z ≥ ٣,٤٣ لها احتمالية احادية الذيل تحت شرط الفرض الصفرى P < ٠,٠٠٠٣ وحيث أن P أقل من α = ٠,٠١ فإن قرارنا هو رفض الفرض الصفرى لصالح الفرض البديل ، من هنا نستنتج أن المجتمعات ذوى الشرح الشفوى للمرض أعلى بدلالة فى القلق الإجتماعى عن المجتمعات التى يغيب فيها الشرح الشفوى .

ولما كان اختبار الوسيط أعطى مستوى دلالة P < ٠,٠٠٥ (احادى الذيل) ، فبالمقارنة نجد أن اختبار مان ويتنى أقوى من اختبار الوسيط وعلى ذلك فإن اختبار مان ويتنى يبدو أكثر قوة من اختبار الوسيط . وهذا أمر

متوقع لأن التوزيع هنا يراعى رتبه كل قيمة ملاحظة عن موقعها بالنسبة للوسيط المركب ، ولذلك فهى تستخدم معرفة أكثر بالبيانات وكذلك قياس أدق .

**ملخص الإجراءات :**

١. حدد قيم $n_1$، $n_2$ حيث $n_1$ عدد الحالات فى المجموعة الأصغر .

$n_2$ عدد الحالات فى المجموعة الأكبر .

٢. رتب معاً الدرجات بكلا المجموعتين معطياً الرتبة ١ لتمثل الدرجة الأقل جبرياً أو عددياً إلى $N = n_1 + n_2$ لتمثل الدرجة الأكبر .

٣. حدد قيمة U سواء بواسطة طريقة العد أو بواسطة المعادلتين (٤)، (٥).

٤. أن طريقة تحديد مستوى الدلالة للقيمة U تعتمد على حجم $n_2$.

- إذا كان $n_2 \geq$ ٨ فإن القيمة الأقل U يكشف عنها فى جدول J . وهنا يجب مضاعفة P الناتجة لأن الجدول يكون للتوزيع أحادى الذيل . وإذا كانت قيمة U غير موجودة فى الجدول J ، فإنها U ويجب تحويلها إلى U بواسطة المعادلة (٦) .
- إذا كان ٩< $n_2$ < ٢٠ فإن مستوى الدلالة للقيمة U يمكن تحديدها بالرجوع للجدول K . وإذا كان $U > \frac{n_1 n_2}{٢}$ فانها $U'$ ثم طبق المعادلة (٦) للتحويل .

- $n_2$ > ٢٠ فتحسب قيمة z من المعادلة (٧) ونختبرها بواسطة جدول A. وبالنسبة للتوزيع ثنائى الذيل يجب مضاعفة P الموضحة فى الجدول .

٥. إذا كان U المحسوبة لها مستوى دلالة أقل من أو يســـاوى α = ٠,٠٥ مستوى الدلالة الموضح فى البداية ، أرفض الفرض الصفـــرى واقبــل ألفرض البديل .

**قوة الإختبار وكفاءته :**

أن قوة اختبار مان ويتنى ٩٥,٥% وذلك إذا كانت البيانـــات تـلائم استخدام اختبار " ت " ، لذلك فهو بديل ممتاز لإختبار " ت " . ومن مميزاته أنه لا يتطلب الفروض المطلوبـــة والمصاحبـــة لإختبـــار " ت " (Mood, 1954).

وقد أعطى ويتنى Whitney أمثلة لتوزيعات يتفوق فيها اختبــار U عن بديلة البارامترى " ت " (Whitney 1948, PP 51-56) .

ولمزيد من المناقشات حول اختبار مان ويتنى يمكن للقارىء الرجوع إلى مزيد من المصادر منها :

Auble (1953); Mann and Whitney (1947); Whitney (1948) and Wilcoxon (1945) .

**مناقشة**

قدمنا في هذا الفصل أربع اختبارات إحصائية مفيدة لإختبار دلالة الفروق بين مجموعتين مستقلتين . وقدمنا مميزات وخصائص كل اختبار . وكمثال على ذلك إذا كان المطلوب التعرف على الفروق بين عينتين تختلفان في المركز (النزعة المركزية) فيلزم استخدام اختبار الوسيط . (أو اختبار فيشر إذا كانت N صغيرة) ، أو اختبار مان ويتني U . وإذا كان الباحث مهتم بأى المجموعتين من مجتمعات تختلف بصفة عامة ، أى في المركز أو الإلتواء dispersion فعليه أن يختار اختبار كا٢ .

ولإختيار الإختبار الأفضل من بين هذه الإختبارت لتكون حساسة للفروق في المركز Location فهذا يتحدد بنوع القياس في البحث وحجم العينات .

والإختبار الأنسب للعينات الأكبر أو القياس الأضعف (المستوى الرتبي) ، فإن أقوى البدائل هو لختبار مان ويتنى U والذى يتصف بقوة وكفاءة عالية . وإذا كان القياس لتصنيف الملاحظات كفوق وأسفل الوسيط المركب ، فإن اختبار الوسيط هو الأنسب . وعلى الرغم أنه اختبار غير قوى مثل مان ويتنى في التعامل مع المركز ، لكنه الأكثر مناسبة عندما لا تكون البيانات والملاحظات في صورة مرتبة تماما .

وإذا كان أحجام العينة المركبة صغير جدا عند استخدام اختبار الوسيط، يمكن للباحث أن يستخدم اختبار فيشر ، هذا ويكون اختبار كا٢ قياسا للبيانات في المقاييس الإسمية أو المقاييس القوية . وإذا كان N صغيرة والبيانات في صورة جدول ٢ × ٢ يمكن استخدام اختبار فيشر بكفاءة عن اختبار كا٢. وفي أغلب الحالات لا يمكن استخدام اختبار كا٢ بكفاءة في استخدام جميع المعلومات في البيانات .

# الباب السابع

# الإختبارات الإحصائية اللابارامترية

# لعدد من المجموعات

## الفصل السابع عشر

## الإختبارات الإحصائية اللابارامترية للمقارنة

## بين عدد من المجموعات المرتبطة

- التعامل مع عدد من المجموعات المرتبطة

  ١. اختبار كوجران

  ٢. اختبار فريدمان

- مناقشة

# الباب السابع

# الإختبارات الإحصائية اللابارامترية لعدد من المجموعات

## الفصل السابع عشر

### الإختبارات الإحصائية اللابارامترية للمقارنة

### بين

### عدد من المجموعات المرتبطة

**التعامل مع عدد من المجموعات المرتبطة :**

إن التكنيك البارامترى المناسب لإختبار ما إذا كانت عينات عديدة قد سحبت من مجتمعات متطابقة هو تحليل التباين Analysis of Variance أو اختبار " ف " F Test .

والشروط الواجب توافرها لتطبيق اختبار "ف" هى:

- ضرورة انتماء الدرجات أو الملاحظات لمجتمعات تتصف بالتوزيع الإعتدالى .
- أن يكون لكلا المجتمعات populations نفس التباين .
- أن يصل مستوى القياس للمتغيرات المتضمنة إلى المستوى الفترى interval scale على الأقل .

وإذا وجد الباحث ان هذه الشروط غير حقيقية لبياناته ، وإذا كانت الدرجات لا تصل لمستوى القياس المطلوب : فعليه إن يستخدم أحد الإختبارات الإحصائية اللابارامترية المقدمة فى هذا الفصل ، والفصل القادم.

ويوجد تصميمان أساسيان لمقارنة K من المجموعات ، في التصميم الأول يتساوى حجم المجموعات K . وفي بعض الحالات تتم المضاهاة Matching بمقارنة نفس الأفراد أو الحالات تحت K من الشروط أو المواقف . لمثل هذا التصميم يستخدم الإختبارات الإحصائية لعدد من العينات (K) المرتبطة .

ويتضمن التصميم الثاني مجموعات عشوائية مستقلة عددها (K) ، ليست بالضرورة متساوية الحجم . لمثل هذا التصميم نستخدم الإختبارات الإحصائية للعينات المستقلة (عددها K) التي سنعرضها في الفصل القادم . ويعرف التصميم الأول باسم تحليل التباين المزدوج Two-way Analysis of Variance وأحياناً يسمى the randomized block design ، بينما يسمى التصميم الثاني تحليل التباين الأحادي One-way Analysis of Variance.

ويعرض هذا الفصل الإختبارات الإحصائية اللابارامترية الموازية لتحليل التباين المزدوج . وسنقدم هنا إختباراً مناسباً للإستخدام مع بيانات في المستوى الإسمي وآخر مناسب للبيانات في المستوى الرتبي على الأقل .

من التصميمات الشائعة في البحوث التربوية والنفسية والإجتماعية ذلك المسمى بتصميم المعالجات المتعددة حيث تخضع عينة واحدة لعدة تجارب أو مواقف في فترات زمنية متلاحقة أو في نفس الفترة أحياناً، ثم يتم قياس تلك العينة في كل تجربة أو موقف من هذه المواقف، وتتم المقارنة بين الدرجات التي يتم الحصول عليها لمعرفة مدى الفروق الموجودة بين هذه المواقف المختلفة . ومن أمثلة هذا النوع من التصميمات ما يلي :

أ) إستطلاع رأى عينة من الطلبة بشأن تفضيلهم لأربعة أو خمسة تخصصات دراسية ثم المقارنة بين استجابات العينة بشأن كل من هذه الإستجابات .

ب) إختبار عينة لعدة مرات متتالية فى الكتابة على الالة الكاتبة مثلا، ثم المقارنة بين انجاز العينة فى هذه المرات المتعددة .

وتتنوع الإختبارات الإحصائية المستخدمة فى مثل هذه الحالات بحسب نوع البيانات الخاصة بالإستجابات . ففى حالة الإستجابات الإسمية ثنائية التصنيف يستخدم ما يسمى " باختبار كوجران " أما إذا كانت البيانات من الأنواع الأخرى رتبية كانت أم فترية أم نسبية فيستخدم ما يسمى " باختبار فريدمان " لتحليل التباين من الدرجة الثانية . ولأجل استخدام هذا الإختبار ، لابد من تحويل البيانات مهما يكن نوعها إلى بيانات رتبية . وسنقتصر فى هذا الفصل على عرض الإختبارين اللذين يشيع استخدامهما فى البحوث المختلفة .

# أولاً: اختبار كوجران

## لعدة عينات مرتبطة (اختبار Q)

## The Cochran Q Test

يعتبر هذا الإختبار إمتداداً لإختبار ماكنمار (المستخدم لمجموعتين مرتبطين المقدم فى الفصل الخامس عشر ، ولكن على أكثر من مجموعتين ، وليكن ثلاث مجموعات مرتبطة أو أكثر . ويختبر هذا الإختبار ما إذا كانت توجد فروق بين ثلاث مجموعات مرتبطة أو أكثر أم لا . والمضاهاة هنا تعتمد على خصائص واضحة للمفحوصين المختلفين ، على أن يكون نفس المفحوصين تحت شروط مختلفة . وإختبار كوجران يكون مناسباً بصفة خاصة عندما تكون البيانات فى مستوى القياس الإسمى Nominal أو معلومات ترتيبيه مصنفة .

وكمثال على ذلك قد يختبر الباحث ما إذا كانت البنود المختلفة على اختبار ما تختلف فى الصعوبة بواسطة تحليلها للمعرفة الناجحة ــ غير الناجحة لـ N من الأفراد وعلى عدد من البنود عددها K .

ومن ناحية اخرى قد يكون لدينا بند واحد يمكن تحليله ، ونرغب فى مقارنة الإجابات الخاصة بـ N من الأفراد تحت K من الشروط والمواقف المختلفة . هنا أيضا يوجد مضاهاة Matching لأن نفس الأفراد فى مواقف مختلفة . وهذا سوف يختبر ما إذا كانت المواقف K المختلفة لها تأثير دال على استجابات الأفراد لنفس البند أم لا .

هذا ويتم ترتيب البيانات فى جدول ثنائى يتكون من N صف K عمود . وقد أوضح كوجران أنه إذا كان الفرض الصفرى صحيح ، أى أنه إذا كان لا يوجد فروق فى احتمالية النجاح مثلاً تحت كل شرط (وليكن

النجاح والفشل قد وزعت عشوائيا في الصفوف والأعمدة لجدول ثنائي ) فإن عدد الصفوف لن يكون صغيرا .

$$Q = \frac{k(k-1)\sum_{j=1}^{k}(G_j - \bar{G})^2}{k\sum_{i=1}^{N}L_i - \sum_{i=1}^{N}L_i^2} \qquad \text{.........................(١)}$$

حيث : $G_j$ العدد الكلي للناجحين في العمود رقم $j$ .

$\bar{G}$ المتوسط الحسابي لـــ $G_j$ .

$L_i$ العدد الكلي للناجحين في الصف $i$ .

ويوجد صيغة أخرى مكافئة للمعادلة (١) .

$$Q = \frac{(k-1)\left[k\sum_{j=1}^{k}G_j^2 - \left(\sum_{j=1}^{k}G_j\right)^2\right]}{K\sum_{i=1}^{N}L_i - \sum_{i=1}^{N}L_i^2} \qquad \text{................(٢)}$$

وبذلك يقترب اختبار $Q$ من توزيع كا^٢ بدرجـــة حريـــة $df = k-1$ ويمكن الرجوع للجدول C .

وإذا كان قيمة $Q$ المحسوبة $\leq Q$ الجدولية لمســتوى دلالــة معيــن ودرجة حرية معينة ، فإننا نستنتج وجود اختلاف دال للناجحين بين العينـــات المختلفة ، ولذلك نرفض الفرض الصفري .

## مثـــال

افترض أنه ثلاث أنواع من المقابلات . والمطلوب هو معرفة مـــدى تأثير إختلاف أنماط المقابلات الثلاث (الإهتمام والصداقة ، تحفظ الرسميات، عدم الإهتمام والجفاف) . على عدد استجابات الموافقة لبند خاص ، واشتملت العينة على ١٨ فرد .

فى هذا المثال يتوفر لدينا ثلاث عينات متجانسة (K = ٣) مـــع ١٨ عضو فى كل مجموعة (N = ١٨) . والمطلوب هنا هو التحقق ما إذا كـانت الفروق بين انماط المقابلة الثلاث تؤثر فى عدد استجابات أفراد المجموعـات الثلاث بالإيجاب لبند معين .

## الحـــــل

### ١ـ الفرض الصفرى :

يتساوى لفراد المجموعات الثلاث فى احتمالية الإجابة بنعـــم . أمـــا الفرض البديل فينص على أنه " تختلف احتمالية الإستجابة بنعم طبقا لنـــوع المقابلة " .

### ٢ـ الإختبار الإحصائى :

يُختار اختبار كوجران لأن البيانات تخص أكـــثر مـــن مجموعتيـــن مرتبطتين (K =٣) وتقسم الإجابة إلى قسمين فقط نعم أو لا .

### ٣ـ مستوى الدلالة :

نحدد $\alpha$ = ٠,٠١ .

N = ١٨ = عدد الأعضاء فى كل من المجموعات المتجانسة الثلاث .

## ٤ـ توزيع العينة :

١ إن قيمة Q الناتجة من أحد المعادلتين (١) أو (٢) توزع اعتداليا مثل اختبار كا٢ مع درجة حرية df = k-1 . بمعنى أن الإحتمالية المصاحبة لحدوث أى قيمة مرتفعة للمتغير Q تحت شرط الفرض الصفرى يمكن تحديدها بواسطة جدول C .

## ٥ـ منطقة الرفض :

تتكون منطقة الرفض من جميع قيم Q المرتفعة التى لها مستوى احتمالية مصاحبة للحدوث تحت شرط الفرض الصفرى $\le$ $\alpha$ = ٠,٠١ .

## ٦ـ القرار :

فى هذه الدراسة ، سوف نرمز للإجابة نعم بالرقم ١ ، وعدم الإجابة بالرقم صفر . ويوضح جدول (١٩) البيانات الخاصة بهذه الدراسة ، كما يوضح هذا الجدول قيم $L_i$ (العدد الكلى للإجابة بنعم لكل صف )، وقيم $L^2_i$. وكمثال على ذلك ، فإن الصف الأول لجميع الأفراد أجابوا سلبيا ، بغض النظر عن نمط المقابلة . لذلك فإن $L_1$ = صفر + صفر + صفر = صفر ولذلك $L^2_1$ = صفر٢ = صفر .

فى الصف الثانى للأعضاء الثلاث ، كانت الإجابات للمقابلتين الأولى والثانية نعم ، بينما كانت الإجابة للمقابلة الثالثة سالبة ، لذلك فإن $L_2$ = ١ + ١ + صفر = ٢ ولذلك فإن $L^2_2$ = ٢٢ = ٤ .

## جدول (١٩)

### استجابات الموافقة {نعم (١)} ، والمعارضة {لا (صفر)}
### لثلاث أنماط من المقابلات

| العينة | الإستجابة للمقابلة الأولى | الإستجابة للمقابلة الثانية | الأستجابة للمقابلة الثالثة | $L_i$ | $L_i^2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| ١ | صفر | صفر | صفر | صفر | صفر |
| ٢ | ١ | ١ | صفر | ٢ | ٤ |
| ٣ | صفر | ١ | صفر | ١ | ١ |
| ٤ | صفر | صفر | صفر | صفر | صفر |
| ٥ | ١ | صفر | صفر | ١ | ١ |
| ٦ | ١ | ١ | صفر | ٢ | ٤ |
| ٧ | ١ | ١ | صفر | ٢ | ٤ |
| ٨ | صفر | ١ | صفر | ١ | ١ |
| ٩ | ١ | صفر | صفر | ١ | ١ |
| ١٠ | صفر | صفر | صفر | صفر | صفر |
| ١١ | ١ | ١ | ١ | ٣ | ٩ |
| ١٢ | ١ | ١ | ١ | ٢ | ٩ |
| ١٣ | ١ | ١ | صفر | ٢ | ٤ |
| ١٤ | ١ | ١ | صفر | ٢ | ٤ |
| ١٥ | ١ | ١ | صفر | ٢ | ٤ |
| ١٦ | ١ | ١ | ١ | ٣ | ٩ |
| ١٧ | ١ | ١ | صفر | ٢ | ٤ |
| ١٨ | ١ | ١ | صفر | ٢ | ٤ |
| | $G_1$ = ١٣ | $G_2$ = ١٣ | $G_3$ = ٣ | $\sum_{i=1}^{18} L_i$ = ٢٩ | $\sum_{i=1}^{18} L_i^2$ = ٦٣ |

ومن خلال جميع الأعمدة نحصل على :

عدد مرات الاستجابة بنعم فى المقابلة الاولى $G_1$ = ١٣

عدد مرات الاستجابة بنعم فى المقابلة الثانية $G_2$ = ١٣

عدد مرات الاستجابة بنعم فى المقابلة الثالثة $G_3$ = ٣

$\sum_{س=1}^{3} G_س$ = المجموع الكلى للاجابة بنعم فى المقابلات الثلاث .

$= G_1 + G_2 + G_3$

= ١٣ + ١٣ + ٣

= ٢٩

لاحظ أيضا أن :

$\sum_{س=1}^{18} L_س$ = مجموع العمود الخاص بحاصل جمع الصفوف

$= L_1 + L_2 + L_3 + \ldots\ldots + L_{18}$

= صفر + ٢ + ......... + ٢

= ٢٩

$\sum_{س=1}^{18} L^2_س$ = مجموع المربعات لحاصل جمع الصفوف

$= L^2_1 + L^2_2 + L^2_3 + \ldots\ldots\ldots L^2_{18}$

= صفر + ٤ + ......... + ٤

= ٦٣

بالتعويض فى المعادلة (٢) نحصل على :

$$Q = \frac{(k - 1)\left[k \sum_{j=1}^{k} G_j^2 - \left(\sum_{j=1}^{k} G_j\right)^2\right]}{k \sum_{i=1}^{N} L_i - \sum_{i=1}^{N} L^2_i}$$

$$= \frac{(3-1)\left[3(13^2 + 13^2 + 3^2) - 29^2\right]}{3 \times 29 - 63}$$

= ١٦,٧

بالرجوع إلى الجدول C يتضح أن قيمة Q المحسوبة عند درجة حرية df = k – ١ = ٢ تساوى ١٦,٧ وهى دالة عند مستوى P < ٠,٠٠١ .

ويجب ملاحظة أن Q توزع اعتداليا مثل اختبار كا[٢] مع درجة حرية df = k – ١ وذلك إذا كان عدد الصفوف (حجم N) ليس صغيراً جداً . إلا أن كوجران لم يوصى بأى توصيات نوعية فى حالة الحجم الأدنى للمتغير N .

وحيث أن P أقل من α ، لذلك تقع Q فى منطقة الرفض ، ولذلك يكون القرار هو رفض الفرض الصفرى لصالح الفرض البديل . ونستنتج هنا وجود إختلاف بين المجموعات الثلاث .

ويفضل – لأجل التعرف على الفروق التى ساهمت بظهور الفرق الكلى بين الإختبارات الثلاثة – المقارنة بين نتائج تطبيق كل إختبارين على حدة ، أى المقارنة بين الإختبار الأول والثانى ، الأول والثالث ، الثانى والثالث ، وذلك باستخدام أحد الإختبارات الإحصائية الخاصة بالمقارنة بين عينتين مرتبطتين كاختبار " ماكنمار " . وطبيعى ألا تجرى مثل هذه المقارنات الثنائية إلا فى حالة ظهور فروق ذات دلالة إحصائية باستخدام اختبار (كوجران) .

**ملخص الإجراءات :**

١. بالنسبة لبيانات التقسيم الثنائية ، أرمز للناجح بالرمز ١ ، والراسب بالرمز صفر .

٢. احسب الدرجات فى جدول N × K باستخدام عدد K من الأعمدة ، N من الصفوف ، حيث N = عدد الحالات فى كل من الـ K مجموعة .

[illegible]

٤. إن مستوى الدلالة لـ Q المحسوبة تتحدد بالرجوع إلى جدول C لأن Q لها توزيع مشابه لإختبار كا$^2$ بدرجة حرية df = k – ١ . وإذا كان مستوى الدلالة P المستنتج من الجدول C ≥ α مستوى الدلالة الموضوع في البداية ، أرفض الفرض الصفري .

**قوة و كفاءة الإختبار :**

إن قوة الإختبار ليست معروفة بالضبط . وهذا الإختبار لا يصلح للبيانات البارامترية .

ويستطيع الباحث الإطلاع على مزيد من المناقشات حول اختبار كوجران في مصادر متعددة منها: Cochran (1950) and McNemar (1955)

# ثانياً: اختبار فريدمان

## لتحليل التباين المزدوج

### (من الدرجة الثانية) عن طريق الرتب

**The Friedman Two-way Analysis of Variance by Ranks**

يستخدم اختبار فريدمان لتحليل التباين المزدوج عن طريق الرتب مع بيانات خاصة بعدد من المجموعات المرتبطة في المستوى الرتبي على الأقل. ويختبر ما إذا كانت هذه العينات المرتبطة من نفس المجتمع أم لا .

وحيث أن هذه المجموعات المرتبطة يتم مضاهاتها Matched ، فإن عدد الحالات هو نفسه في كل مجموعة . ومن الممكن أن تتم عملية المضاهاة عن طريق دراسة هذه المجموعة من الأفراد تحت K من الشروط.

وتواجه الباحث في كثير من البحوث التربوية والنفسية حالات تكون فيها لديه عدة مواقف تجريبية أو عدد من الإختبارات ، ويتطلب أن تتحدد أهمية أو رتبة كل منها بالنسبة لكل فرد من أفراد عينة معينة . كأن تكون هناك أربع مهن مختلفة ويطلب من كل فرد في العينة أن يبدى رأيه بأفضلية كل مهنة ، أو بمعنى آخر أن يعطى الترتيب الأول للمهنة التي يفضلها أكثر من غيرها ، والترتيب الثاني للمهنة التالية ... وهكذا . حتى يعطى الترتيب الرابع للمهنة التي يفضلها أقل من غيرها . أو كمثال آخر يطلب من مجموعة من الطلاب أن يوضحوا المادة الدراسية التي يحبونها أكثر من غيرها من المواد الثلاث أو الأربع الأخرى ، ثم تعطى رتبة لكل مادة دراسية من هذه المواد الأربع .

في مثل هذه الحالات ولأجل المقارنة بين المواقف التجريبية المتنوعة أو الإختيارات المتعددة يستخدم تحليل التباين من الدرجة الثانية " لفريدمان ".

ويحتاج الباحث أحيانا إلى استخدام طريقة تحليل التبـاين لمعرفـة دلالة الفروق فى عدد من التجارب المتوازنة والتى لا تتوفر فيها الشـروط الواجبة أو اللازمة لإستخدام طريقة تحليل التباين البارامترى .

لذلك قد يلجأ الباحث إلى طريقة فريدمان ، إذا كان ما لديه من بيانات قد جمعت على الأقل من تطبيق مقاييس ترتيبية على عينات مرتبطة . فى هذه الحالة يعتمد تحليل التباين على ترتيب البيانات الرقمية وليس على الدرجـات التجريبية نفسها ، وذلك بهدف معرفة ما إذا كانت العينات قد سـحبت مـن مجتمع واحد أو من مجتمعات متعددة . هذا وتتساوى فـى العـدد إذا انـها مجموعات متماثلة . ويمكن تحقق هذا التماثل بطريقتين :

- اخضاع نفس المجموعة للتجارب فى عدد من المناسبات (مثل القياسـات القبلية ، البعدية ، والبعدى٢ ...) .
- اختيار عدد من المجموعات فى كل منها عدد من الأفراد المتماثلين ، ثـم توزيع هؤلاء الأفراد عشوائيا على التجارب أو المتغيرات المراد دراستها كما فى المثال الآتى :

## مثـــــال

لنفرض أن أحد الباحثين أراد أن يعرف ما إذا كانت هناك فروق دالة فى أداء التلاميذ فى أربع طرق تدريس مختلفة . مثل هذا البحـث يتطلـب عينات متماثلة فى الطرق الأربعة ، وهذا التماثل يمكـن تحقيقـه باختيـار مجموعات متماثلة فى متغيرات يريد الباحث تثبيتها مثـل السـن ومسـتوى التعليم والمستوى الإجتماعى الإقتصادى ، ثم يلجأ بعد ذلك إلى توزيع شخص من كل مجموعة على كل مناسبة أو طريقة .

ويتم إعداد البيانات فى جدول ثنائى له N من الصفـوف ، K مـن الأعمدة . تمثل الصفوف فئات المفحوصين المتجانسين ، وتمثـل الأعمـدة الشروط المختلفة .

يتم ترتيب البيانات ، حيث يتم ترتيب الدرجات في كل صف منفصلة. بمعنى أنه مع K من المواقف Conditions ، يتم ترتيب الرتب في أى صف من ١ إلى K . ويحدد اختبار فريدمان ما إذا كان من المفضل أن الأعمدة المختلفة من الرتب (أو المجموعات) تأتى من نفس المجتمع Population أم لا .

وكمثال على ذلك ، افترض أننا نرغب فى دراسة درجات ثلاث مجموعات تحت أربعة شروط .

إذن N = ٣ ، K = ٤

وكل مجموعة تحتوى ٤ أفراد متجانسين ، وكل فرد سيتعرض لكل من الشروط الأربع. وافترض أن الدرجات الخاصة بهذه النسبة يمثلها جدول (٢٠) .

**جدول ( ٢٠)**

**درجات المجموعات المتجانسة الثلاث على أربعة مواقف**

| المجموعة | المواقف | | | |
|---|---|---|---|---|
| | الأول | الثانى | الثالث | الرابع |
| المجموعة الأولى | ٩ | ٤ | ١ | ٧ |
| المجموعة الثانية | ٦ | ٥ | ٢ | ٨ |
| المجموعة الثالثة | ٩ | ١ | ٢ | ٦ |

وحتى نستخدم اختبار فريدمان على هذه البيانات ، نرتب أولا الدرجات فى كل صف . وتعطى أقل درجة فى كل صف الرتبة ١ ، والدرجة التالية لها فى كل صف الرتبة ٢ . وبذلك نصل إلى الجدول الآتى :

لاحظ أن الرتب فى كل صف تتراوح من ١ إلى K = ٤ .

**جدول (٢١)**

**الرتب لثلاث مجموعات متجانسة تحت أربعة مواقف**

| المجموعة | المـــــــــواقف | | | |
|---|---|---|---|---|
| | الأول | الثانى | الثالث | الرابع |
| المجموعة الأولى | ٤ | ٢ | ١ | ٣ |
| المجموعة الثانية | ٣ | ٢ | ١ | ٤ |
| المجموعة الثالثة | ٤ | ١ | ٢ | ٣ |
| المجموع | ١١ | ٥ | ٤ | ١٠ |

والأن إذا كان الفرض الصفرى ( أن جميع المجموعات والأعمـــدة تأتى من نفس التجمع ) صحيح حقيقة ، فإن توزيع الرتب فى كل عمود لـــه فرص متساوية ، لذلك نتوقع للرتب ١، ٢، ٣، ٤ أن تظهر فى جميع الأعمدة مع احتمالية متساوية للتكرار . وهذا سيشير إلى أن أى مجموعة لها نفـــس الفرصة فى كل موقف لتحصل على أعلى درجة وأقل درجة .

وإذا كان درجات الأفراد لا تعتمد على المواقف (مستقلة) فـــإن فئـــة الرتب فى كل عمود ســــتمثل عينـــة عشـــوائية مـــن توزيـــع المســتطيل rectangular غير متصل لـــ ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ وستكون مجـــاميع الرتـــب للأعمدة المختلفة متساوية . أما إذا كان درجات الأفراد تعتمد على المواقـــف (أى أن الفرض الصفرى غير صحيح) فإن مجاميع الرتـــب ســـتختلف مـــن عمود إلى أخر . ونظراً لأن جميع الأعمدة تحتـــوى عـــدد متســـاوى مـــن الحالات، إذن يمكن القول أنه تحت الفرض الصفرى فإن رتـــب المتوســـط للأعمدة المختلفة ستكون متساوية .

هذا ويحدد اختبار فريدمانْ ما إذا كان مجاميع الرتـــب $R_j$ تختلـــف بدلالة أم لا . وحتى نقوم بعمل هذا الإختبار ، نقوم بحساب قيمة $X^2_r$ التـــى ترمز إلى القيمة الإحصائية لإختبار فريدمان .

ولقد أوضح فريدمان (Friedman, 1937) ، أنه عندما تكون عدد الصفوف أو الأعمدة غير صغير نتضح أن $\chi^2_r$ تتوزع تقريبا مثل اختبار كا[٢] بدرجة حرية df = k - ١ وذلك عندما

$$\chi^2_r = \frac{12}{NK(K+1)} \sum_{j=1}^{k} (R_j)^2 - 3N(K+1) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(٣)$$

حيث : N عدد الصفوف

K عدد الأعمدة

$R_j$ مجموع الرتب فى العمود رقم j .

$\sum_{j=1}^{k}$ تشير إلى مجموع المربعات لمجموع الرتب على جميع المواقف.

ونظرا لأن التوزيع $\chi^2_r$ يتشابه مع توزيـــع كـــا[٢] بدرجـــة حريـــة df = K-١ فإن الإحتمال المصاحب للحدوث تحت شرط الفرض الصفـرى للقيم الكبيرة يكون مرتفع كما هو موضح فى جدول A .

فإذا كان قيمة $\chi^2_r$ كما هو موضح فى المعادلـــة (٣) مســـاوى أو أعلى منها فى الجدول C لمستوى دلالة ، لدرجة حريـــة df = k - ١ ، فالإستنتاج هنا أن مجموع الرتب (أو متوسط الرتب $\frac{R_j}{N}$) للأعمدة المختلفـة ستختلف بدلالة . ولذلك سنرفض الفرض الصفرى عند مستوى الدلالة.

لاحظ أن توزيع $\chi^2_r$ يتشابه مع توزيع كا[٢]بدرجة حريـــة df = k-١ عندما يكون عدد الصفوف أو الأعمدة ليس صغير جدا .

وعندما يكون عدد الصفوف أو الأعمدة أقل من الحد الأدنى ، تتـــاح الجداول للإحتمالية وهنا سوف لا نستخدم الجدول C ونستخدم الجدول N .

حيث فيه قيم $\chi^2_r$ لـــ K = ٣ ، N = ٢ إلى ٩

وكذلك لـــ K = ٤ ، N = ٢ إلى ٤ .

و عندما N ، K تزيد عن القيم المتضمنة فى الجدول N يمكـــن اعتبـــار أن $\chi^2_r$ تخضع لإختبار كا٢ ، ولذلك نســـتخدم جـــدول C لإختبـــار الفـــرض الصفرى .

وحتى نوضح حساب $\chi^2_r$ واستخدام جـــدول N يمكـــن أن نختـــبر الدلالة الموضحة فى الجدول السابق (البيانات) . وبالإشارة إلى هذا الجدول ، يرى القارىء أن :

- أن المجاميع المختلفة للرتب $R_j$ كانت ١١ ، ٥ ، ٤ ، ١٠ .
- عدد المواقف أو للشروط K = ٤ .
- عدد الصفوف N = ٣ .

ومن ذلك يمكن حساب قيمة $\chi^2_r$ للبيانات المعطاه بالتعويض فى المعادلة (٣)

$$\chi^2_r = \frac{١٢}{(1+K)\,KN} \sum_{j=1}^{k} (R_j)^{٢} - N٣\,(١+K)$$

$$\chi^2_r = \frac{١٢}{٣ \times ٤ \times ٥} \left[ ١١^{٢} + ٥^{٢} + ٤^{٢} + ١٠^{٢} \right] - ٣ \times ٣ \times ٥$$

$$= ٧{,}٤$$

وهذه هى قيمة $\chi^2_r$ المحسوبة، ولحساب $\chi^2_r$ الجدوليـــــة نرجـــع إلـــى جدول N،، الذى يعطى الإحتمالية المصاحبة للقيم الكبيرة .

ويوضح جدول N أن قيمة P مستوى الدلالة تساوى ٠,٠٣٣ وتشـــير هذه البيانات أننا يجب أن نرفض الفرض الصفرى .

## مثـــــــــال

عندما K، N كبيرة :

في دراسة لتأثير ثلاث نماذج من التدعيم على تمـــايز التعلــم فــى الفنون، تم تدريب ثلاث عينات متجانسة (K = ٣)، لــ ١٨ فــأر (N = ١٨) لثلاث نماذج من التدعيم . وقد تم تحقيق التجانس بين المجموعات الثــلاث . وبالرغم أن مجموعة الفئران ٥٤ قد استقبلوا نفس كميــــة التدعيــم ، إلا أن نماذج تطبيق التدعيم قد اختلفت لكل مجموعة . وبعد تدريــب المجموعــات الثلاث ، تم قياس مدى التعلم بواسطة سرعة تعلم الفأر . وكان التنبــؤ بــأن نماذج التدعيم المختلفة ستؤدى إلى تعلم مختلف كما تظهر فى القدرة علــى التحول .

## الحـــــــل

### ١ــ الفرض الصفرى :

إن النماذج المختلفة من التدعيم ليس لها أى تــأثير مختلــف . أمــا الفرض البديل فينص على "أن النماذج المختلفة من التدعيم لها تأثير مختلف".

### ٢ــ الإختبار الإحصائي :

حيث عدد أخطاء تحول التعلم ليس فى مســـتوى القيــاس الفــترى Interval Scale فإنه يمكن اختيار تحليل التباين ثنائى الإتجاه اللابـارامترى وليس البارامترى . وأكثر من ذلك ، فإن استخدام تحليل التباين البـــارامترى يكون عائقاً لأن الدرجات توضح الحاجة المناسبة لتجانس التبــاين ، ولذلــك تكشف البيانات أن احد الإفتراضات الأساسية لإختبار F لا يمكن أن يحققها .

### ٣ــ مستوى الدلالة :

نحدد $\alpha$= ٠,٠٥ ، N = عدد الفئران فى كل من المجموعات المتناظرة .

**٤ـ توزيع العينة :**

بواسطة استخدام المعادلة (٣) فإن $\chi^2_r$ توزع تقريبا مثل اختبار كـا[٢] مع درجة حرية ١ − df = K ولذلك فإن احتمالية حـــدوث $\chi^2_r$ مرتفعـة ويمكن تحديدها بالرجوع إلى جدول C .

**٥ـ منطقة الرفض :**

تتكون منطقة الرفض من جميع قيم $\chi^2_r$ المرتفعة جداً ، لدرجـــة أن الإحتمالية المصاحبة للحـــدوث تحـــت شـــرط الفـــرض الصفـــرى تكـــون $\leq \alpha =$ ٠,٠٥ .

**٦ـ القرار :**

تم تحديد عدد الأخطاء التى يرتكبها كل فأر فى تحول موقف التعلم ، وتم ترتيب هذه الدرجات لجميع الـ ١٨ وذلك فى أنماط التدريـــب الثـــلاث المتناظرة ويوضح جدول (٢٢) هذه الرتب .

## جدول (٢٢)

**ترتيب الـــ ١٨ فأر فى التحويل بعد التدريب على ثلاث شروط للتدعيم**

| المجموعة | نمط التدعيم | | |
|---|---|---|---|
| | النمط الأول | النمط الثاني | النمط الثالث |
| ١ | ١ | ٣ | ٢ |
| ٢ | ٢ | ٣ | ١ |
| ٣ | ١ | ٣ | ٢ |
| ٤ | ١ | ٢ | ٣ |
| ٥ | ٣ | ١ | ٢ |
| ٦ | ٢ | ٣ | ١ |
| ٧ | ٣ | ٢ | ١ |
| ٨ | ١ | ٣ | ٢ |
| ٩ | ٣ | ١ | ٢ |
| ١٠ | ٣ | ١ | ٢ |
| ١١ | ٢ | ٣ | ١ |
| ١٢ | ٢ | ٣ | ١ |
| ١٣ | ٣ | ٢ | ١ |
| ١٤ | ٢ | ٣ | ١ |
| ١٥ | ٢,٥ | ٢,٥ | ١ |
| ١٦ | ٣ | ٢ | ١ |
| ١٧ | ٣ | ٢ | ١ |
| ١٨ | ٢ | ٣ | ١ |
| | ٣٩,٥ | ٤٢,٥ | ٢٦,٥ |

لاحظ أن مجموع الرتب للطريقة الأولى $R_1$ = ٣٩,٥

$R_2$ = ٤٢,٥

$R_3$ = ٢٦

وبالتعويض فى المعادلة (٣) بالقيم N= ١٨، K = ٣ وقيم Rj نحصل على:

$$X_r^2 = \frac{12}{(1+K)KN} \sum_{j=1}^{k} (R_j)^2 - 3N(1+K)$$

$$X_r^2 = \frac{12}{4 \times 3 \times 18} [39.5^2 + 42.5^2 + 26^2] - 3 \times 18 \times 4$$

= ٨,٤

وبالرجوع إلى جدول C يتضح أن هذه القيمة $\chi^2_r$ المحسوبة عند درجة حرية df = K - ١ = ٢ دالة بين المستويين ٠,٠٢ ، ٠,٠١ ، حيث أن P < ٠,٠٢ أقل من مستوى الدلالة المحدد من قبل وهو α = ٠,٠٥ .

والقرار هنا هو رفض الفرض الصفرى ، ونستنتج هنا أن درجات الفئران فى تحويل التعلم تعتمد على نموذج التدعيم فى محاولات التعلم الأصيلة original .

**ملخص الإجراءات :**

١. جهز الدرجات فى جدول ثنائى له K من الأعمدة (الطرق) ، N من الصفوف (الأفراد أو المجموعات) .

٢. رتب الدرجات فى كل صف من ١ إلى K .

٣. حدد مجموع الرتب فى كل عمود Rj .

٤. احسب قيمة $\chi^2_r$ باستخدام المعادلة (٣) .

٥. أن طريقة تحديد احتمالية الحدوث تحت الفرض الصفرى المصاحبة لقيمة $\chi^2_r$ المحسوبة تعتمد على مقادير N , K .

- يعطى جدول N احتمالات دقيقة مصحوبة بقيم مرتفعة بارتفاع $\chi^2_r$.
  بالنسبة لـ K = ٣ ، N = ٢ إلى ٩ .
  وكذلك لـ K = ٤ ، N = ٢ إلى ٤ .

- وإذا كانت N أو K أو كلاهما أعلى من تلك الموضحة فى جدول N، يمكن تحديد الإحتمال المصاحب بالرجوع إلى توزيع $\chi^2$ (الموضح فى جدول C) بدرجة df = K - ١ .

٦. إذا كان الإحتمال الناتج بالطريقة المناسبة فى الخطوة الخامسة مساو أو أقل من مستوى الدلالة الموضوع $\alpha$ ، إذا نرفض الفرض الصفرى .

**قوة الإختبار وكفاءته :**

لم يتم حساب مدى قوة اختبار فريدمان وذلك فى التراث الإحصائى . وقد قرر فريدمان (Friedman 1937 , P.686) تحليل ٥٦ حالة لبيانات مناسبة مختلفة بواسطة اختبار F البارامترى والتى تم إجرائها بالطريقتين البارامترية (F) ، اللابارامترية ($\chi^2_r$) . وكشفت النتائج عن مدى كفاءة اختبار $\chi^2_r$ بالمقارنة باختبار F البارامترى الكفء . وقد كان من الصعب القول بأيهما أكثر قوة مما يدل على قوة وكفاءة اختبار فريدمان المرتفعة .

ويوضح جدول (٢٣) المقارنة فى نتائج F test واختبار $\chi^2_r$ فى ٥٦ حالة للبيانات عند التحقق من افتراضات ومتطلبات اختبار F .

**جدول (٢٣)**

**المقارنة بين كفاءة اختبار F واختبار فريدمان كما توضحها البيانات المأخوذة من ٥٦ حالة**

| عدد $\chi^2_r$ التى لها احتمالية | عدد قيم F التى لها احتمالية | | | المجموع الكلى |
|---|---|---|---|---|
| | اكبر من ٠,٠٥ | بين ٠,٠٥ ، ٠,٠١ | أقل من ٠,٠١ | |
| أكبر من٠,٠٥ | ٢٨ | ٢ | صفر | ٣٠ |
| بين ٠,٠٥ ، ٠,٠١ | ٤ | ١ | ٤ | ٩ |
| أقل من ٠,٠١ | صفر | ١ | ١٦ | ١٧ |
| المجموع الكلى | ٣٢ | ٤ | ٢٠ | ٥٦ |

ويمكن للقارىء أن يرى من البيانات الموضحة في ذلك الجدول أنــه من الصعوبة بمكان القول بأى الإختبارين أكثر قوة البارامترى (F test) أو اللابارامترى ($X^2_r$ test) . ولم تظهر أى حالة يكون فيه أحد الإختبــارين دال عند مستوى أقل من ٠,٠١ ، بينما يوضح الإختبار الآخر احتمالية أكـبر من ٠,٠٥ وفى ٤٥ حالة من مجموع الحــالات ٥٦ ، يوجــد تطــابق فــى مستويات الدلالة الناتجة . وبينما رفض اختبار $X^2_r$ الفرض الصفــرى ٢٦ مرة عند مستوى ٠,٠٥ ، نجد أن اختبار F test رفض الفرض الصفــرى ٢٤ مرة عند نفس المستوى .

ويمكن للقارىء الإطلاع على مزيد من المناقشات حول تحليل التباين ثنائى الإتجاه اللابارامترى (فريدمان) بواسطة الرتب وذلك فى مصادر عديدة منها : Friedman (1937, 1940); Kendall (1939, 1948a) .

## مناقشة

تختبر الإختبارات الإحصائية اللابارمترية المقدمة فى هـذا الفصـل الفرض الصفرى فى حالة K من العينات المرتبطة .

- **الإختبار الأول:** إختبار كوجران (The Cochran Q test) يعتبر مناسبا عند التعامل مـع مسـتوى القيـاس الإسـمى أو الرتبـى ( المقسـم ) . Nominal or dichotomized ordinal scale

ويحدد هذا الإختبار ما إذا كان من المفضل أن العينات المرتبطة تسـحب من نفس المجتمع فيما يتعلق بنسبة أو تكـرار النـاجحين فـى العينـات المختلفة . بمعنى أنه اختبار كلى لما إذا كانت العينات K لها تكـرارات مختلفة الدلالة للنجاح .

- **الإختبار الثانى** : اختبار فريدمان $\chi^2_r$ test ويعتبر مناسبا عندما يكـون مستوى القياس هو المستوى الترتيبى على الأقل . أنه يختبر ما إذا كانت العينات K قد سحبت من نفس توزيـع المجتمـع Population فيمـا يختص برتب المتوسط Mean ranks . أنه اختبار يفحص ما أذا كـان حجم الدرجات يعتمد على المواقف التى تنجم عنها أم لا .

و لا شك أننا نعرف القليل عن مدى قوة كل من الإختبـارين . إلا أن الدراسة التجريبية التى قام بها فريدمان . قد أوضحت نتائج جيـدة لإختبـار فريدمان $\chi^2_r$ بالمقارنة بالإختبار البارامترى القوى (اختبار F ) .

ويفضل لستخدام اختبار فريدمان عن اختبار كوجران عندما تكـون البيانات ملائمة (أى عندما تكون الدرجات فى المستوى الترتيبى على الأقـل) أن اختبار $\chi^2_r$ له ميزة فى توفر جداول إحتمالات دقيقة لعينات صغيرة جدا، مع ملاحظة أن اختبار كوجران يجب ألا يستخدم عندمـا تكـون N (عـدد الصفوف ) صغيرة جدا .

# الفصل الثامن عشر

# الإختبارات الإحصائية اللابارامترية للمقارنة بين عدد من المجموعات المستقلة

- التعامل مع عدد من المجموعات المستقلة

١. اختبار مربع كا للمقارنة بين k من المجموعات المستقلة

٢. امتداد اختبار الوسيط

٣. اختبار كروسكال – واليز

- مناقشة

# الفصل الثامن عشر

# الإختبارات الإحصائية اللابارامترية للمقارنة

# بين

# عدد من المجموعات المستقلة

## التعامل مع عدد من المجموعات المستقلة :

عند تحليل بيانات البحث، يحتاج الباحث غالبا لتحديد مـا إذا كـانت المجموعات المستقلة المتعددة مسحوبة من نفس المجتمـع Population . وكثيرا ما تختلف قيم المجموعات . وتكمن المشكلة فى تحديد ما إذا كـانت الفروق الظاهرة تختلف بدلالة بين المجتمعات .

وسنقدم فى هذا الفصل الإجراءات المتعلقة بإختبار دلالة الفروق بيـن ثلاث مجموعات مستقلة فأكثر . بمعنى أننا سـنقدم الأسـاليب الإحصائيـة المتعلقة بالفرض الصفرى الذى ينص علـى أن المجموعـات المسـتقلة K مسحوبة من نفس المجتمع أم من K من المجتمعات المتماثلة أو المتطابقة .

وفى مقدمة الفصل السابق حاولنا التمييز بين نوعين من الإختبـارات الخاصة بعدد K من المجموعات . يفيد النوع الأول منها فى تحليل مـن K من المجموعات المتجانسة ، وقدمنا اختبارات لابارامترية من هذا النوع . أما النوع الثانى فيفيد فى تحليل البيانات من K مـن المجموعـات المسـتقلة ، وسنقدم فى هذا الفصل بعض الإختبارات الخاصة لهذا النوع .

إن الأسلوب البارامترى المعتاد لإختبار مـا إذا كـانت مجموعـات مستقلة متعددة مسحوبة من نفس المجتمع هو أسلوب تحليل التبـاين أحـادى الإتجاه One way Analysis of Variance أو اختبـار ف F test أن

الفروض المصاحبة للنمـــوذج الإحصـــائى الخـــاص باختبـــار ف هـــى أن الملاحظات Observations المستقلة قد اشتقت من مجتمعات ذات توزيـــع اعتدالى ، لها جميعاً نفس التباين . والشرط المطلوب (لاختبـــار ف خـــاص بمستوى القياس إذ يجب ألا يقل عن مستوى القياس الفترى Interval Scale للمتغير المتضمن .

وهناك العديد من الإختبارات الإحصائية المستخدمة فى مثـــل هـــذه البحوث . ويعتبر تحليل التباين من الطرق البارامترية الشائعة للمقارنة بيـــن المتوسطات الحسابية لعدة عينات مستقلة ، وذلك عند استيفاء شروط استخدام هذا الإختبار وفى مقدمتها إفتراض اعتدالية توزيع درجات المجتمع الأصلـــى الذى سحبت منه العينات المستقلة . أما فى حالة عدم استيفاء هـــذا الشـــرط الضرورى ، أى عندما يكون التوزيع الأساسى للمجتمع غير معروف أو غير اعتدالى فتستخدم طرق لابارامترية ، وهى أنواع عدة : فمنها مـــا يختـــص بالمقارنة بين العينات ذات البيانات الإسمية ، ومنها ما يختص بالعينـــات ذات البيانات الرتبية ، وأحياناً حتى البيانات الفاصلة أو النسبية .

وإذا كان مستوى القياس أضعف من القيـــاس الفـــترى ، أو إن اراد الباحث تجنب الفروض restrictive الخاصة بإختبار ف حتى يستطيع زيادة تعميم نتائجه ، قد يستخدم أحد الأساليب الإحصائية اللابارامترية لـــ K مـــن المجموعات المستقلة المقدمة فى هذا الفصل . هذه الإختبارات اللابارامتريـــة لها ميزة أخرى للبيانات ذات المستوى الإسمى Nominal Scale أو فـــى المستوى الرتبى ordinal scale حتى نختبر مستوى الدلالة .

وسنقدم هنا ثلاث اختبـــارات لابارامتريـــة خاصـــة بعـــدد K مـــن المجتمعات المستقلة ونوضح هنا أوجه للمقارنة بين هذه الإختبارات :

**١. اختبار مربع كاي "كا $^{2}$" :**

يستخدم للمقارنة بين استجابات عدة عينات مستقلة عندما تكون البيانات الخاصة بالمتغيرين المستقل والتابع اسمية . ويتطلب استخدام هذا الإختبار استقلالية العينات ، أى أن أفراد كل عينة قد تم اختيارهم بصورة عشوائية ومستقلة عن اختيار أى فرد فى العينة أو العينات الأخرى . كما يجب أن يكون لكل فرد استجابة واحدة على المتغير التابع .

ففى دراسة للمقارنة بين استجابات طلبه أربعة تخصصات فى معهد فنى بشأن ثلاثة أنواع من المهن لا يمكن أن يكون كل فرد إلا فى عينة واحدة (من تخصص دراسى معين ، كأن يكون كهرباء أو ميكانيكا أو نجارة أو حدادة) . كما أن استجابته على المتغير التابع أى أنواع المهن هى اختيار مهنة واحدة فقط يفضلها على غيرها ولا يجوز اختيار أكثر من مهنة واحدة .

**٢. اختبار الوسيط :**

ويستخدم للمقارنة بين وسطاء عدة عينات مستقلة ، وهو لذلك يتطلب أن تكون البيانات رتبية أو من الأنواع التى يمكن ترتيبها وهذا يعنى أنه لا يمكن استخدام هذا الإختبار إذا كانت البيانات اسمية .

**٣. اختبار كروسكال . واليز :**

يستخدم للمقارنة بين عدة عينات مستقلة وتكون البيانات رتبية على الأقل . ويعتبر هذا الإختبار كأحد للبدائل المستخدمة عوضاً عن اختبار تحليل التباين من الدرجة الأولى الذى يستخدم كطريقة احصائية بارامترية .

ويمتاز هذا الإختبار بإمكانية استخدامه عند وجود درجات مكررة حيث يمكن استخراج متوسط الرتب ، ومن ثم استخدام معادلة خاصة لإختبار الفرض الإحصائى المطلوب . وفيما يلى عرض لهذه الإختبارات الإحصائية الثلاثة مع أمثلة توضيحية لكيفية استخدامها فى البحوث .

# أولاً اختبار مربع كاي (كا$^2$)

## للمقارنة بين k من العينات المستقلة

## Chi-Square Test for K Independent Samples

يستخدم اختبار كا$^2$ لتحديد مستوى دلالة الفروق بين k من المجموعات المستقلة وذلك عندما تكون التكرارات في تصنيفات متقطعة discrete categories (اسمية أو ترتيبية) وذلك في بيانات البحث . ويعتبر هذا الإختبار امتداداً لإختبار كا$^2$ لعينتين مستقلتين المقدم في الفصل السادس عشر . وبصفة عامة فالإختبار هو نفسه سواء لمجموعتين أو K من المجموعات المستقلة .

حيث لاحظنا فيما سبق كيفية استخدام مربع كاي (كا$^2$) للمقارنة بين الإستجابات الإسمية لعينتين . وفي هذا الجزء من الفصل سنرى كيفية استخدام نفس الطريقة للمقارنة بين البيانات الإسمية الثنائية التصنيف لعدة عينات ، وذلك باختبار الفرض الصفري الذي يشير إلى عدم وجود فروق احصائية ذات دلالة احصائية بين استجابات العينات المتعددة .

إن الطريقة الإحصائية التي تستخدم في حساب قيمة (كا$^2$) لثلاث عينات أو أكثر هي نفس الطريقة التي تستخم في حالة عينتين مستقلتين .

وسنقدم هنا باختصار طريقة حساب كا$^2$ للمجموعات المستقلة مع مثال توضيحي لتطبيق الإختبار . وستجد تفصيل أكثر عن هذه الطريقة في الفصل السادس عشر . وحتى نطبق اختبار كا$^2$ ، عليك أولاً أن ترتب التكرارات في جدول k x r .

والفرض الصفرى هنا هو أن التكرارات أو النسب الخاصة بـــ K من المجموعات تكون مسحوبة من نفس المجتمع من مجتمعات متماثلـــة أو متطابقة. معنى ذلك أن هذه المجموعات لا تختلف فيما بينها .

إذا كان لدينا ثلاث عينات مستقلة أو أكثر جمعت لهم بيانـــات فـــى صورة اسمية مثل التخصص فى كلية العلوم (حيوان ـــ رياضيات ـــ كيميـاء ـــ نبات) ، يمكن استخدام الإختبار الحالى بهدف التحقق من صحة الفـــرض الصفرى الذى ينطوى على عدم وجود فروق ذات دلالـــة احصائيـــة بيـــن العينات الثلاث فى اختيارهم للتخصص .

والمعادلة المستخدمة هنا هى :

$$\text{كا}^2 = \sum_{i=1}^{r} \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \quad ............ (1)$$

حيث :

$O_{ij}$ عدد الحالات الملاحظة فى الصف رقم i ، والعمود رقم j .

$E_{ij}$ عدد الحالات المتوقع طبقاً للفرض الصفرى فى الصف رقم i والعمـــود رقم j كما حسبناه سابقا بالطريقة المدونة.

$\sum_{i=1}^{k} \sum_{i=1}^{r}$ يتم التجميع على جميع الخلايا .

K عدد الأعمدة .

j عدد الصفوف .

ودرجة الحرية هنا $df = (k-1)\,(r-1)$

ومستوى الدلالة المصاحب لحدوث قيم أكثر إرتفاعا عنها فـــى جـــدول C ، يشير إلى امكانية رفض الفرض الصفرى وقبول الفرض البديل .

**ويتطلب استخدام هذا الأسلوب الإحصائى الشروط التالية :**

١. أن يكون كل فرد من أفراد العينة قد اختير عشوائيا .

٢. أن يكون لكل فرد استجابة واحدة فقط على المتغير التابع (التخصص مثلا)

٣. ينصح بعدم استخدامه إذا اتضح تكرارات أقل من ٥ فى واحدة من الخلايا

٤. التأكد من أن مجموع التكرارات المتوقعة افقيا تساوى مجموع التكرارات المشاهدة افقيا .

وكذلك التأكد من أن مجموع التكرارات المتوقعة رأسيا تساوى مجموع التكرارات المشاهدة رأسيا .

## مثال

افترض وجود خمس تجمعات من طلاب المرحلة الثانوية قد سجلوا فى مناهج مختلفة (مادة ممهدة للجامعة ، مادة عامة ، مادة التجارة) وعدد هؤلاء الأفراد ٣٩٠ . وكان أحد الإفتراضات المراد التحقق من صحتها هو أن المراهقين ذوى المستويات الإجتماعية المختلفة يسجلون فى مناهج مختلفة. وتمكن الباحث من التعرف على المستويات الإجتماعية لـ ٣٩٠ طالب بالمرحلة الثانوية وحدد المنهج الذى سجلوا فيه .

## الحل

١ـ *الفرض الصفرى* :

أن نسبة الطلاب المسجلين فى ثلاث مناهج تكون متساوية فى جميع الفصول . أما الفرض البديل فينص على " عدم تساوى هؤلاء المجموعات فى التسجيل فى ثلاث مناهج " .

٢

## ـ الإختبار الإحصائى :

حيث أن مجموعات الدراسة مستقلة ، وعددها أكبر مـــن ٢ ، فإننـــا نطبق اختبار كا$^2$ لعدد K من المجموعات المستقلة . خاصـــة وأن البيانـــات ذات تصنيفات متقطعة discrete categories لذلك فإن اختبار كا$^2$ يكـــون مناسبا وملائما .

## ٣ـ مستوى الدلالة :

نحدد $\alpha$ = ٠,٠١

N = ٣٩٠ وهو عدد الطلاب المسجلين فى المناهج المختلفـة ، وتم قياس المستوى الإجتماعى لهم .

## ٤ـ توزيع العينة :

إن قيمة كا$^2$ المحسوبة من المعادلة (؟) تحت شرط الفرض الصفرى يتم توزيعها تقريبا باختبار كا$^2$ مع درجة حرية $df= (K-1)\,(r-1)$ حيث K عدد المجموعات المستقلة ، r عدد المناهج التـى يسـجل فيـها الطـلاب . ويوضح جدول C الإحتمالية المصاحبة لحدوث قيم مرتفعة للمتغير كا$^2$ تحت شرط الفرض الصفرى .

## ٥ـ منطقة الرفض :

تتكون منطقة الرفض من جميع قيم كا$^2$ المرتفعة لدرجة أن الإحتمالية المصاحبة لحدوثها تحت شرط الفرض الصفرى تكون $\leq$ $\alpha$ = ٠,٠١ .

## ٦ـ القرار :

يوضح جدول (٢٤) المناهج التى سجل فيها عينة الطـــلاب ٣٩٠ ، وتم تجميع المستويان الأوليان من المستوى الإجتماعى بسبب صغـــر عـــدد

المراهقين المنتميان للفصلان وبصفة خاصة الفصل الأول . كما يوضح الجدول في الركن العلوي اليساري عدد الأفراد المتوقع تسجيلهم في كل من المناهج الثلاث (تحت شرط الفرض الصفري) . وهي الأعداد المتوقعة مباشرة في حالة عدم وجود فروق في التسجيل من بين ذوي المستويات الإجتماعية المختلفة .

(هذه القيم المتوقعة تم حسابها من المجاميع الهامشية بواسطة الطريقة المشروحة من قبل في حالة المقارنة بين مجموعتين مستقلتين) .

وحيث أن طالبا واحداً فقط من المستوى الأول والثاني سجل في المنهج التجاري ، فإننا نتوقع (تحت شرط الفرض الصفري) أن ٩,١ يسجلون في ذلك المنهج . ومن الـ ٢٦ في المستوى الرابع ، فإن أثنين فقط يسجلون في المنهج التمهيدي للجامعة وتحت شرط الفرض الصفري ، فإننا نتوقع أن ٥,٤ يسجلون في ذلك المنهج .

## جدول (٢٤)

## تكرارات الطلاب (ذوي المستويات الإجتماعية المختلفة) المسجلين في ثلاث مناهج للمرحلة الثانوية

| المنهج | المستوى الإجتماعى | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | الأول والثاني | الثالث | الرابع | الخامس | الكلي |
| مادة ممهدة للكلية | ٧,٣<br>٢٣ | ٣٠,٣<br>٤٠ | ٣٨<br>١٦ | ٥,٤<br>٢ | ٨١ |
| مادة عامة | ١٨,٦<br>١١ | ٧٧,٥<br>٧٥ | ٩٧,١<br>١٠٧ | ١٣,٨<br>١٤ | ٢٧ |
| مادة تجارية | ٩,١<br>١ | ٣٨,٢<br>٣١ | ٤٧,٩<br>٦٠ | ٦٨<br>١٠ | ١٠٢ |
| العدد الكلي | ٣٥ | ١٤٦ | ١٨٣ | ٢٦ | ٣٩٠ |

هنا يلزم حساب عدد الحالات المتوقعة (تحت شرط الفرض الصفري) المسجلين في كل من المناهج الثلاث عن طريق حاصل ضرب المجموع الكلي الأفقي والرأسي لنفس الخلية مقسوماً على العدد الكلي لأفراد العينة .

وكمثال على ذلك :

نسبة التوقع للتجمع الأول المسجلين فى المادة الممهدة الكلية (المنـــهج ذات التكرار (٢٣)

$$= \frac{٣٥ \times ٨١}{٣٩٠} = ٧,٣٠$$

نسبة التوقع للتجمع الأول المسجلين فى المادة التجارية ذات التكرار (١) .

$$= \frac{٣٥ \times ١٠٢}{٣٩٠} = ٩,١$$

أما نسبة التوقع للتجمع الأخير المسجل فـــى منـــهج التمـــهيد للجامعـــة ذات التكرار (٢)

$$= \frac{٢٦ \times ٨١}{٣٩٠} = ٥,٤$$

ولاشك أن حجم كا٢ يعكس هنا مقدار التباعد بين القيـــم الملاحظـــة والمتوقعة فى كل خلية . ويمكن حساب كا٢ لقيم الجدول الســـابق بتطبيـــق المعادلة (١) على النحو الآتى :

$$كا^2 = \sum_{i=1}^{r} \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

$$كا^2 = \sum \sum_{\text{على جميع الخلايا}} \frac{(\text{التكرار الملاحظ بالجدول} - \text{التكرار المتوقع})^2}{\text{التكرار المتوقع}}$$

$$\frac{(٥,٤-٢)^٢}{٥,٤} + \frac{(٣٨-١٦)^٢}{٣٨} + \frac{(٣٠,٣-٤٠)^٢}{٣٠,٣} + \frac{(٧,٣-٢٣)^٢}{٧,٣} =$$

$$\frac{(٧٧,٥-٧٥)^٢}{٧٧,٥} + \frac{(١٨,٦-١١)^٢}{١٨,٦} +$$

$$\frac{(٣٨,٢-٣١)^٢}{٣٨,٢} + \frac{(٩,١-١)^٢}{٩,١} + \frac{(١٣,٨-١٤)^٢}{١٣,٨} + \frac{(٩٧,١-١٠٧)^٢}{٧,٣} +$$

$$\frac{(٦,٨-١٠)^٢}{٦,٨} + \frac{(٤٧,٩-٦٠)^٢}{٤٧,٩} +$$

$$٠,٠٠٣ + ١,٠ + ٠,٠٨ + ٣,١ + ٢,١ + ١٢,٧ + ٣,١ + ٣٣,٨ =$$

$$١,٥ + ٣,١ + ١,٤ + ٧,٣ +$$

$$٦٩,٢ =$$

ويتضح أن كا$^٢$ المحسوبة = ٦٩,٢ مع درجة حرية $df = (k-١)\ (r-١)$

$$= (٤-١)\ (٣-١)$$

$$= ٦$$

وبالرجوع إلى جدول C يتضح أن قيمة كا$^٢$ دالة عند مستوى دلالة ٠,٠٠١ وحيث أن $P <$ ٠,٠٠١ وهى أصغر من مستوى الدلالة المحدد الموضوع مسبقاً $\alpha$ = ٠,٠١ فيكون القرار هو رفض الفرض الصفرى.

لذلك نستنتج أن الطلبة المسجلين فى المنهج غير مستقل عن أعضاء المستوى الإجتماعى .

وتجدر الإشارة إلى ضرورة العودة إلى جدول البيانات للمسألة السابقة ومراجعة التكرارات المشاهدة الخاصة بكل عينة . فنلاحظ مثلاً أن عدد الطلاب المسجلين فى المادة العامة بالتجمع الثالث كان أكبر عدداً مقارنة بطلاب باقى التجمعات ، أما عدد الطلاب المسجلين فى المادة الممهدة للكلية

بالتجمع الثالث كان أكبر عددا مقارنة بطلاب باقى التجمعات ، وكـــان عــدد الطلاب المسجلين فى المادة التجارية بالتجمع الرابع أكبر عددا مقارنة بطلاب باقى التجمعات .

**ملخص الإجراءات :**

١. جهز التكرارات الملاحظة فى جدول تصنيفى K x r باستخدام الأعمـــدة K للمجموعات .

٢. حدد التكرار المتوقع فى ضوء الفرض الصفرى لكــل خليــة بواسـطة ضرب مجموع الصف فى مجموع العمود مقسما على N ( العدد الكلـــى للعينة) .

٣. احسب كا٢ من المعادلة (١) ، ثم حدد درجة الحرية :

$$df = (K-1)(r-1)$$

٤. حدد دلالة قيمة كا٢ الملاحظة بالرجوع إلى جدول C .

٥. إذا كان مستوى الدلالة P لقيمة كا٢ المحسوبة عند درجة حرية أقل من أو تساوى مستوى الدلالة $\alpha$ الموضوع ، أرفض الفرض الصفرى لصـــالح الفرض البديل .

**متى نستخدم اختبار كا٢ :**

يتطلب اختبار كا٢ ألا تكون التكرارات المتوقعة فى أى خلية صغيرة جـــدا . وعندما لا يتحقق هذا الشرط ، فإن نتائج اختبار كا٢ ليس لها معنى .

وقد أوضح كوجران Cochran(1954) أنه فى حالة اختبارات كــا٢ مع درجات حرية أكبر من ١ (معنى ذلك أنه عندما k , r أكبر من ٢) فـــإن أقل من ٢٠% من الخلايا سيكون لها تكرار متوقع أقل من ٥ . وســـوف لا يوجد تكرار متوقع لخلية أقل من ١ .

إذا لم تتحقق هذه الشروط فى البيانات ، يجب على الباحث دمج adjacent categories بعض البنود الصغيرة . حتى يمكن أن نزيد قيمة التكرار المتوقع فى الخلايا المتعددة .

إن اختبارات كا٢ ليست حساسة لتأثيرات الترتيب عندما تكون درجة الحرية أكبر من ١ ، لذلك عندما يأخذ الفرض فى الإعتبار عامل الترتيب ، قد لايكون اختبار كا٢ هو أفضل الإختيار . وقد قدم كوجران Cochran (1954) عدة طرق تقوى اختبارات كا٢ عند التحقق من صحة الفرض الصفرى .

**قوة كفاءة الإختبار :**

عادة لا يوجد بديل واضح عند استخدام اختبار كا٢ ، لذلك فإنه لا يمكن بالضبط حساب قوة اختبار كا٢. والواضح أن Cochran(1952) قد أوضح أن القوة المحددة لتوزيع كا٢ تقترب من الواحد الصحيح بزيادة N لتصبح كبيرة .

وللتعرف على مزيد من المناقشات حول اختبار كا٢ ، يمكن للقارىء الرجوع إلى مصادر عديدة منها :

Cochran (1952, 1954) ; Dixon and Massey (1952); Edwards (1954); Lewis and Burke (1949); McNemar (1955) ; Walker

# ثانياً: إمتداد اختبار الوسيط

## The Extension of the Median Test

لاحظنا فى الفصل السادس عشر كيفية استخدام الوسيط للمقارنة بين عينتين مستقلتين وذلك عن طريق إيجاد الوسيط المشترك للعينتين وكأنهما عينة واحدة. وقد أشرنا إلى أن هذا الإختبار يمكن استخدامه للمقارنة بين أكثر من عينتين مستقلتين . وفى هذا الجزء من هذا الفصل سنتعرف على كيفية استخدام اختبار الوسيط للمقارنة بين عدة عينات مستقلة .

ويحدد هذا الإختبار ما إذا كانت المجموعات المستقلة (عددها K والتى ليست بالضرورة متساوية الحجم) قد سحبت من نفس المجتمع أو من مجتمعات متساوية الوسيط .

وحتى نطبق هذا الإختبار نحدد أولاً درجة الوسيط المركب لدرجات المجموعات (K) أى أننا نوجد الوسيط المشترك لجميع الدرجات من المجموعات K ثم نرمز لكل درجة بالإشارة الموجبة (+) إذا كانت الدرجة أكبر من الوسيط المشترك ، والإشارة السالبة (-) إذا كانت أصغر من الوسيط المشترك .

وإذا حدث أن درجة فأكثر قد تساوت مع الوسيط المشترك ، فإنه يمكن تصنيف الدرجات بإعطائها :

(+) للدرجات التى تزيد عن الوسيط المركب .

(-) للدرجات التى تقع على الوسيط فأقل .

ويمكننا أن نجهز النتائج فى جدول ٢ × K لتصنيف الدرجات فى كل مجموعة إلى موجب وسالب ، ويوضح جدول (٢٦) .

وحتى نختبر الفرض الصفرى الذى ينص على أن المجموعات الـــ k مسحوبة من نفس المجتمع فيما يتعلق بالوسيطات ، فإننا نحسب قيمة كـــا٢ من المعادلة (١) .

$$كا^{٢} = \sum_{i=1}^{r} \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \quad ............ (1)$$

حيث :

$O_{ij}$ عدد الحالات الملاحظ المصنفة فى الصف رقم i ، والعمود رقم j .

$E_{ij}$ عدد الحالات المتوقع ـ تحت الفرض الصفــــرى ـ فـــى الصـــف i أو العمود j

$\sum_{j=1}^{k} \sum_{i=1}^{r}$ يتم الجمع على جميع الخلايا .

إن توزيع العينة ــ تحت الفرض الصفرى ــ لقيمة كا٢ المحسوبة من المعادلة (١) يتم تقريبها بواسطة اختبار كا٢ مع درجة حريــة $df=(k-1)\ (r-1)$ حيث K عدد الأعمدة ، r عدد الصفوف .

وفى اختبار الوسيط يكون عدد الصفوف r = ٢ ، لذلك فإن درجة الحرية

$$df= (k-1)(r-1) = (k-1)(2-1) = k-1$$

ويوضح جدول C احتمالية حدوث قيم كبيرة للمقدار كا٢ تحت شـــروط الفرض الصفرى . فإذا كانت قيمة كا٢ أكبر من أو تساوى تلك المعطاه فـــى جدول C لدرجة حرية $df = k-1$ ، فإنه يمكن رفض الفرض الصفرى عنـــد مستوى الدلالة . هنا يتم فحص البيانات مرة ثانية حتـــى نســتخدم اختبـــار احصائى آخر للمقارنة بين كل عينتين مستقلتين .

ويمكن تصنيف الدرجات بدقة طبقاً للوسيط المشترك إلى موجـــب أو سالب ، ومن ثم يتم تجهيز تكرارات النتائج فى جدول ثنائى ٢ × k . هـــذا

وتتصف اجراءات الحساب لهذا الإختبار بالدقة التامة ، حيث تشابه تلك الحسابات فى اختبار كا٢ الذى عرضناه من قبل فى بداية هذا الفصل فيما يتعلق بالمجموعات المستقلة التى يبلغ عددها k وهو ما سيتم إيضاحه فى المثال الأتى :

## مثال توضيحى

افترض أن باحثا تربويا أراد دراسة تأثير مقدار التعليم على درجة اهتمام الأمهات بتعليم أطفالهن .

وقد أخذ أعلى صف دراسى التحقت به الأم كمؤشر لكمية تعليمها ، واعتبر عدد الزيارات الإختيارية التى تقوم بها الأم للمدرسة أثناء عام دراسى واحد كمؤشر لدرجة اهتمامها بتعليم طفلها . واشتملت الدراسة على عينة ٤٤ أم . وافترضت الدراسة أن عدد زيارات الأم تختلف طبقا لعدد سنوات التعليم التى أكملتها الأم فى المدرسة .

## الحل

### ١ـ الفرض الصفرى :

لا توجد فروق فى تكرار الزيارات للمدرسة بين الأمهات ذوات المقادير المختلفة فى التعليم . أى أن تكرار زيارات الأم للمدرسة يكون متغير مستقل عن متغير مقدار تعليم الأم .

أما الفرض البديل فينص على أن تكرار زيارات الأم للمدرسة يختلف بإختلاف مقدار تعليم الأم .

### ٢ـ الإختبار الإحصائى :

حيث أن مجموعات الأمهات ذوات المستويات التعليمية المتعددة تكون مستقلة (كل منهن تختلف عن الأخريات) فإن اختبار الدلالة لعدد K من العينات المستقلة سيكون فى المستوى الرتبى . وحيث أن عدد سنوات

الدراسة تكون على الأفضل مقياس ترتيبى لدرجة التعليم ، وحيث أن عدد الزيارات للمدرسة تكون على الأفضل مقياس ترتيبى لدرجة الإهتمام في زيارات مدرسة الطفل ، فإنه يمكن اعتبار امتداد اختبار الوسيط مناسباً للتحقق من الفرض المختص بالفروق فى النزعات المركزية .

٣ ــ مستوى الدلالة :

نحدد $\alpha$ = ٠,٠٥

N = ٤٤ وهو عدد الأمهات فى العينة .

٤ــ توزيع العينة :

إن قيمة كا٢ المحسوبة من المعادلة (١) تحت شرط الفرض الصفرى توزع تقريبا مثل اختبار كا٢ بدرجة حرية df= k-1 مع r = ٢ . ويوضح جدول C الإحتمالية المصاحبة لحدوث قيم مرتفعة للمقدار كا٢ تحت شرط الفرض الصفرى .

٥ــ منطقة الرفض :

تتكون منطقة الرفض من جميع قيم كا٢ المرتفعة بحيث يكون مستوى الإحتمالية المصاحبة للحدوث تحت شرط الفرض الصفرى ≥ $\alpha$ = ٠,٠٥ .

٦ــ القرار :

فى المثال الحالى ، جمع الباحث البيانات الموضحة فى جدول (٢٥)

**جدول (٢٥)**

**عدد زيارات الأمهات للمدرسة فى ضوء مستويات تعليمهن**

| الصف الثامن الأساسى | الصف العاشر الأساسى | المدرسة الثانوية(الصف الثانى عشر) | مؤهل جامعى | دراسات عليا جامعية | دراسات عليا مدرسية |
|---|---|---|---|---|---|
| ٤ | ٢ | ٢ | ٩ | ٢ | ٢ |
| ٣ | ٤ | صفر | ٤ | ٤ | ٦ |
| صفر | ١ | ٤ | ٢ | ٥ | |
| ٧ | ٦ | ٣ | ٣ | ٢ | |
| ١ | ٣ | ٨ | | | |
| ٢ | صفر | صفر | | | |
| صفر | ٢ | ٥ | | | |
| ٣ | ٥ | ٢ | | | |
| ٥ | ١ | ١ | | | |
| ١ | ٢ | ٧ | | | |
| | ١ | ٦ | | | |
| | | ٥ | | | |
| | | ١ | | | |

بتجميع درجات الأفراد (N = ٤٤) ، وحساب الوسيط المشترك يتضح أنه ٢,٥ . معنى ذلك أن نصف عدد الأمهات تزور المدرسة مرتين فأقل أثناء العام الدراسى ، بينما النصف الآخر يزور المدرسة ثلاث مرات فأكثر .

وإذا صنفنا درجات كل مجموعة طبقا للوسيط المركب ، سنحصل على البيانات الموجودة فى الجدول الآتى الذى يوضح عدد الأمهات فى كل مستوى تعليمى اللاتى يقعن فوق أو اسفل الوسيط المشترك فى عدد الزيارات للمدرسة. كمثال على ذلك ، من هؤلاء الأمهات ذوات المستوى التعليمى بالصف (الثامن) : * خمس زاروا المدرسة ثلاث مرات فأكثر .

* خمس زاروا المدرسة مرتين فأقل .

ومن بين مجموعة الأمهات الحاصلات على مؤهل جـامعي ، ثـلاث زاروا المدرسة ثلاث مرات فأكثر ، وواحدة زارت المدرسة مرتين فأقل .

وموضح في الجدول الآتي في الركن الأيسر العلوي بكل خلية عـدد الزيارات المتوقع لكل مجموعة تحت شرط الفرض الصفري . لاحظ أنه مـع تقسيم الدرجات إلى قسمين بناء على الوسيط ، فإن التكرار المتوقع في كـل خلية يكون نصف المجموع الكلي للعمود الذي تقع فيه الخلية .

جدول (٢٦)

زيارات الأمهات للمدارس في ضوء مستويات تعليمهن

| | مستوى تعليم الأمهات | | | | | | المجموع الكلي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | الصف الثامن الأساسي | الصف العاشر الأساسي | المدرسة الصف الثاني عشر | مؤهل جامعي | دراسات عليا جامعية | دراسات عليا مدرسية | |
| عدد الأمهات اللاتي زرن المدرسة أكثر من الوسيط المركب | ٥<br>٥ | ٥.٥<br>٤ | ٦.٥<br>٧ | ٢<br>٣ | ٢<br>٢ | ١<br>١ | ٢٢ |
| عدد الأمهات اللاتي زرن المدرسة أقل من الوسيط المركب | ٥<br>٥ | ٥.٥<br>٧ | ٦.٥<br>٦ | ٢<br>١ | ٢<br>٢ | ١<br>١ | ٢٢ |
| المجموع الكلي | ١٠ | ١١ | ١٣ | ٤ | ٤ | ٢ | ٤٤ |

وبالنظر إلى الجدول السابق يتضح أن هذا المثال لا يصلح له اختبار كا$^{2}$ لأن أكثر من ٢٠% من الخلايا له تكرارات متوقعة أقل مـن ٥ (انظـر المناقشة عند استخدام اختبار كا$^{2}$) .

لاحظ أن هذه التقسيمات (ذوات التكرار المتوقـع الصغـير) غـير مقبولة، وهو يضم الأمهات الحاصلات على المؤهل الجـامعي ، الدراسـات العليا الجامعية ، الدراسات العليا المدرسية .

وسوف نركب وندمج التقسيمات الثلاث فى مجموعة واحـــدة فقــط تضــم الحاصلات على مؤهل (جامعى فأكثر) . وبأداء ذلك سوف نحصـــل علـــى البيانات الممثلة فى الجدول الآتى :

**جدول (٢٧)**

**عدد الزيارات للمدرسة بواسطة الأمهات مختلفات المستوى التعليمى**

| | مستوى تعليم الأمهات | | | | المجموع الكلى |
|---|---|---|---|---|---|
| | الصف الثامن الأساسى | الصف العاشر الأساسى | المدرسة الثانوية الصف ١٢ | مؤهل جامعى | |
| عدد الأمهات اللاتــى زرن المدرسة أكثر من الوسـيط المركب | ٥<br>٥ | ٥.٥<br>٤ | ٦,٥<br>٧ | ٥<br>٦ | ٢٢ |
| عدد الأمهات اللاتــى زرن المدرسة اقل من الوسـيط المركب | ٥<br>٥ | ٥.٥<br>٧ | ٦,٥<br>٦ | ٥<br>٤ | ٢٢ |
| المجموع الكلى | ١٠ | ١١ | ١٣ | ١٠ | ٤٤ |

نلاحظ فى هذا الجدول أن هذه البيانات تصلح لإستخدام اختبار كـــا$^2$. ونحسب هنا قيمة كا$^2$ المحسوبة (الملاحظة) بتعويض بيانات الجدول الســابق فى المعادلة (١) .

$$\frac{(\text{التكرار الملاحظ بالجدول} - \text{التكرار المتوقع})^2}{\text{التكرار المتوقع}} \sum\sum_{\text{على جميع الخلايا}} = {}^2\text{كا}$$

$$\frac{(٥-٦)^2}{٥} + \frac{(٦,٥-٧)^2}{٦,٥} + \frac{(٥,٥-٤)^2}{٥,٥} + \frac{(٥-٥)^2}{٧,٣} =$$

$$\frac{(٥-٤)^2}{٥} + \frac{(٦,٥-٦)^2}{٦,٥} + \frac{(٥,٥-٧)^2}{٥,٥} + \frac{(٥-٥)^2}{٥} =$$

= صفر + ٠,٤٠٩ + ٠,٠٣٨٥ + ٠,٢ + صفر + ٠,٤٠٩ + ٠,٠٣٨٥ + ٢
= ١,٢٩٥

ونكون بذلك قد حددنا قيمة كا٢ المحسوبة تساوى ١,٢٩٥ . وبمعلومية درجة الحرية df = K-1 وتساوى ٤ - ١ = ٣ وبالرجوع إلى جدول C ، يتضح أنه تحت شرط الفرض الصفرى وبمعلومية كا٢ المحسوبة ≤ ١,٢٩٥ مع درجة حرية df = ٣ يكون لها احتمالية حدوث بين ٠,٧٠ ، ٠,٨٠ وحيث أن هذه الإحتمالية P أكبر من مستوى الدلالة المحدد والموضوع مسبقاً α= ٠,٠٥ ، لذلك يجب أن يكون قرارنا على أساس البيانات الحالية ، وهو عدم امكانية رفض الفرض الصفرى الذى ينص على أن عدد زيارات الأم للمدرسة يكون عامل مستقل عن مقدار تعليم الأم .

**ملخص الإجراءات :**

١. حدد الوسيط المشترك لجميع الدرجات فى المجموعات (عددها K) .

٢. أعطى الرمز (+) اشارة للدرجات فوق الوسيط .

٣. أعطى الرمز (-) اشارة للدرجات أدنى الوسيط . ثم وزع درجات كل مجموعة بناء على هذا التصنيف، ثم جهز البيانات فى صورة جدول ٢× k .

٤. باستخدام البيانات فى هذا الجدول ، احسب قيمة كا٢ بواسطة المعادلة (١) مع درجة حرية df = k-1

٥. حدد مستوى الدلالة لقيمة كا٢ المحسوبة بالرجوع إلى جدول C . إذا كانت مستوى الدلالة الناتج (P) الخاصة بقيمة كا٢ المحسوبة أقل من

مستوى الدلالة الموضوع α أرفض الفرض الصفرى لصـــالح الفـرض البديل .

وكما ذكرنا من قبل فإن امتداد اختيار الوسيط مهم جداً لإختبار كـا[٢] لـ K من المجموعات . وبالنسبة لأى معلومات خاصـــة بالشــروط التــى يستخدم فى ضوئها الإختبار ، كذلك قوة الإختبار ، يمكن للقارىء الرجـــوع إلى مناقشات هذه الموضوعات فى الجزء الخاص بشروط استخدام اختبار كا[٢] فى بداية هذا الفصل .

وللإطلاع على مزيد من المناقشات حول هذا الإختبار يمكن للقارىء الرجوع إلى مصادر أخرى مثل :

Cochran (1954) and Mood (1950) .

# ثالثاً : اختبار كروسكال -والليز

## لتحليل التباين الأحادي

## (عن طريق الرتب) لعدد من العينات (اكثر من ٢)

**The Kruskal-Wallis One-way Analysis of Variance By Ranks**

يستخدم اختبار كروسكال-والليز لتحليل التباين احادى الإتجاه بواسطة الرتب لتحديد ما إذا كان K من العينات المستقلة قد سحبت من مجتمعات مختلفة أم لا . ويختبر تكنيك كروسكال-والليز الفرض الصفرى الذى ينص على أن " المجموعات (K) قد سحبت من نفس المجتمع – أو من مجتمعات متطابقة أو متماثلة من حيث المتوسطات " . ويفترض الإختبار أن المتغير موضوع الدراسة له توزيع متصل ، بحيث يكون هذا المتغير من المستوى الترتيبى على الأقل .

وفى هذه الطريقة يتم وضع كل فرد فى صورة ترتيبية ، بمعنى أن جميع الدرجات من جميع المجموعات K يتم دمجها معاً ثم ترتب فى سلسلة منفردة. ويعطى لأصغر درجة الرتبة ١ ، يليها ١ ، وهكذا حتى تعطى أعلى رتبة القيمة N . حيث N = العدد الكلى للملاحظات المستقلة فى المجموعات K وعند إجراء ذلك يجب حساب مجموع الرتب فى كل مجموعة (عمود) . ويحدد اختبار كروسكال والليز ما إذا كانت مجاميع الرتب متباعدة ، بمعنى انها تنتمى لمجتمعات لها نفس التماثل وبالتالى تنتمى كلها لمجتمع كلى أكبر .

ومن الممكن هنا إثبات ما إذا كانت المجموعات K تنتمى لنفس المجتمع أو من مجتمعات متكافئة متماثلة Identical بمعنى أنه إذا تحقق الفرض الصفرى فإن H [المعادلة المستخدمة فى اختبار كروسكال والليز (٢)

المذكورة هنا] يتم توزيعها مثل اختبار مربع كا مع درجة حرية df = K-1.
بشرط أن أحجام المجموعات K لا تكون صغيرة جداً ، بل ممكن أن تكون
هذه المجموعات كبيرة بدرجة كافية .

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^{k} \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1) \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

حيث K عدد المجموعات .

$n_j$ عدد الأفراد فى المجموعة رقم j .

$N = \sum N_j$ عدد الحالات فى جميع المجموعات المدمجة .

$R_j$ مجموع الرتب فى (العمود) المجموعة رقم j .

$\sum_{j=1}^{k}$ أى يتم الجمع على جميع المجموعات (الأعمدة) .

وعندما يوجد أكثر من ٥ حالات فى المجموعات المختلفة بمعنى أن عدد كل مجموعة يزيد عن ٥ أى $n_j > 5$ ، فإن مستوى الدلالة المصاحب لحدوث قيم مرتفعة فى قيمة H المحسوبة يمكن تحديده بواسطة جدول C . وإذا كانت قيمة H المحسوبة ≤ كا$^2$ الجدولية من جدول C عند درجة حرية df = K-1، يمكن رفض الفرض الصفرى عند هذا المستوى من الدلالة .

. عندما K = ٣ وعدد الحالات فى كل من المجموعات الثلاث ٥ فاقل، فإن تقريب كا$^2$ لتوزيع H للعينة لن يكون مغلقا بكفاية .

فى مثل هذه الحالات ، فإنه يمكن جدولة احتمالات دقيقة من المعادلة (٢) بالجدول O فى فهرس الملاحق . فالعمود الأول فى الجدول يعطى عدد من الحالات فى المجموعات الثلاث ، أى أنه يعطى قيم محتملة مختلفة لكل من $n_1$ ، $n_2$ ، $n_3$ . بينما يعطى العمود الثانى قيم متعددة للقيم

H كما تحسب من المعادلة (٢) . بينما يعطى العمــــود الثـــالث الإحتماليـــة المصاحبة لحدوث قيم كبيرة بناء على الفرض الصفرى فى ضوء قيمــــة H المحسوبة .

وكمثال على ذلك إذا كان H ≥ ٥,٨٣٣٣ عندما تشــــتمل العينـــات الثلاث على ٤ ، ٣، ١ حالات ، يوضح جدول O أن الفرض الصفرى يمكن رفضه عند مستوى دلالة ٠,٠٢١ .

## مثال على العينات الصغيرة

افترض أن باحثا تربويا يرغب فى الكشف عن الفروق بيـــن ثـــلاث مجموعات أعدادها ٥ ، ٥، ٤ إذن العدد الكلى ١٤ . وذلـــك علـــى مقيـــاس للتحصيل إحداهما المجموعة التجريبية الأولى ،والثانيـــــة هـــى المجموعـــة التجريبية الثانية ؛ والثالثة هى المجموعة الضابطة . وتــــم التجـــانس بيـــن الطلاب الأربعة عشر معا ثم قسموا إلى ثلاث مجموعات .

١ــ الفرض الصفرى :

لا يوجد فروق بين متوسطات درجات المجموعـــــات الثـــلاث فـــى التحصيل . بينما ينص الفرض البديل على أن المجموعات الثلاث تختلف فى متوسط الدرجات .

٢ــ الإختبار الإحصائى :

حيث أن المجموعات الثلاث مستقلة ، إذن يمكـــن تطبيـــق اختبـــار الفروق بين العينات المستقلة K = ٣ . وحيث أن القياس هنا فى المســـــتوى الرتبى على الأقل . إذن يعتبر اختبار كروسكال واليز مناسبا فى هذه الحالة.

### ٣ـ مستوى الدلالة :

نحدد $\alpha$ = ٠,٠٥ ، N = ١٤ العدد الكلى للطلاب .

$n_1$ = ٥ = عدد الطلاب الذين تلقوا البرنامج التدريبى الأول .

$n_2$ = ٥ = عدد الطلاب الذين تلقوا البرنامج التدريبى الثانى .

$n_3$ = ٤ = عدد أفراد المجموعة الضابطة التى لم تتلق تدريبا .

### ٤ـ توزيع العينة :

حيث أن K=٣ ، وعدد الأفراد بالمجموعات صغير ، فإن الجدول O يوضح الإحتمالية المصاحبة لحدوث قيم كبيرة لقيمة H المحسوبة وذلك فـــى ضوء الفرض الصفرى .

### ٥ـ منطقة الرفض :

تتكون منطقة الرفض من جميع قيـــم H الكبـــيرة جـــداً لدرجـــة أن الإحتمالية المصاحبة لحدوثها تحت شرط الفرض الصفرى تكون أقل مـــن أو تساوى $\alpha$= ٠,٠٥ .

### ٦ـ القرار :

يوضح جدول (٢٨) درجات المربين المختلفين ، وإذا تم ترتيبها مـــن الأصغر إلى الأكبر ، فنحصل على الرتب الموضحة فى جدول (٢٩) .

ويوضح جدول (٢٨) درجات اختبار التحصيل للمجموعات الثلاث .

## جدول (٢٨)

### درجات التحصيل للمجموعات الثلاث

| المجموعة التجريبية الأولى | المجموعة التجريبية الثانية | المجموعة الضابطة |
|---|---|---|
| ٩٦ | ٨٢ | ١١٥ |
| ١٢٨ | ١٢٤ | ١٤٩ |
| ٨٣ | ١٣٢ | ١٦٦ |
| ٦١ | ١٣٥ | ١٤٧ |
| ١٠١ | ١٠٩ | |

## جدول (٢٩)

### رتب المجموعات الثلاث على اختبار التحصيل

| المجموعة التجريبية الأولى | المجموعة التجريبية الثانية | المجموعة الضابطة |
|---|---|---|
| ٤ | ٢ | ٧ |
| ٩ | ٨ | ١٣ |
| ٣ | ١٠ | ١٤ |
| ١ | ١١ | ١٢ |
| ٥ | ٦ | |
| $R_1$ = ٢٢ | $R_2$ = ٣٧ | $R_3$ = ٤٦ |

تجمع هذه الرتب للمجموعات (الأعمدة) الثلاث لتصبح على :

$R_1$ = ٢٢

$R_2$ = ٣٧

$R_3$ = ٤٦

من هذه البيانات يمكن حساب قيمة H من المعادلة (٢) على النحو الآتى :

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^{k} \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1)$$

$$= \frac{12}{14(14+1)} \left[ \frac{(22)^2}{5} + \frac{(37)^2}{5} + \frac{(46)^2}{4} \right] - 3(14+1)$$

$$= 6.4$$

وبالرجوع إلى جدول O عندما تكون قيم $n_j$ ٥ ، ٥، ٤ فـــإن $H \geq$ ٦,٤ يكون لها احتمالية حدوث تحت الفرض الصفرى $P <$ ٠,٠٤٩ .

وحيث أن مستوى الدلالة هذا $P < \alpha =$ ٠,٠٥ ، فإن قرارنـــا هـــو رفض الفرض الصفرى فى صالح الفـــرض البديـــل . ونســتنتج هنـــا أن المجموعات الثلاث من المعلمين تختلف فى التحصيل .

__ملاحظة__ : فى حالة الرتب المكررة تعدل معادلة H بالقسمة على :

$$T = t^2 - t \text{ ، } 1 - \frac{\sum T}{N^3 - N}$$

t هى عدد الرتب المكررة فى العينة الكلية المكونة من درجات المجموعـــات الثلاث التى بها تكرار .

ولذلك فإن التعبير العام لمعادلة H المصححة أو المعدلة هى :

$$H = \frac{\frac{12}{N(N+1)} \sum \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1)}{1 - \frac{\sum T}{N^3 - N}} \qquad \text{..............(3)}$$

حيث: $T = t^3 - t$ ، t عدد الملاحظات المكررة فى المجموعـــة الكليـــة الناتجة من ضم المجموعات المستقلة .

$\sum n_j = N$ عدد الأفراد فى جميع المجموعات المستقلة بعد ضمها.

$\sum T$ الجمع فى حالة وجود أرقام مكررة .

ولاشك أن هذا التعديل يزيد من حجم H ليجعلها أكثر دلالة عنها قبل التعديل أو التصحيح . وفى أغلب الأحوال يكون تأثير التعديل صغير جداً أو مهمل . ولا شك أن مقدار التصحيح يعتمد على طول التكرارات .

## مثـــــال

طبق إختبار للإتزان الإنفعالى على أربع مجموعات من جنسيات مختلفـــة وجاءت الدرجات كما يلى :

الجنسية الأولى : ١٥ــ ٣٥ــ٣٥ــ٢٠ــ٤٠

الجنسية الثانية : ٣٥ــ٣٥ــ١٥ــ٢٥ــ٤٠

الجنسية الثالثة: ٣٠ــ٣٥ــ٤٥ــ٥٠ــ٤٥

الجنسية الرابعة : ٣٥ــ٥٠ــ٥٠ــ٥٥ــ٤٥ــ٦٠

فهل توجد فروق جوهرية فى الإتزان الإنفعالى باختلاف الجنسية

جدول (٣٠)

الدرجات الخام والرتب للمجموعات الأربع ذات الجنسيات المختلفة

| فرنسي | | امريكي | | ياباني | | انجليزى | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الدرجة | الرتبة | الدرجة | الرتبة | الدرجة | الرتبة | الدرجة | الرتبة |
| ١٥ | ١,٥ | ٣٥ | ٨,٥ | ٣٠ | ٥ | ٣٥ | ٨,٥ |
| ٣٥ | ٨,٥ | ٣٥ | ٨,٥ | ٣٥ | ٨,٥ | ٥٠ | ١٨ |
| ٣٥ | ٨,٥ | ١٥ | ١,٥ | ٤٥ | ١٥ | ٥٠ | ١٨ |
| ٢٠ | ٣ | ٢٥ | ٤ | ٥٠ | ١٨ | ٥٥ | ٢٠ |
| ٤٠ | ١٢,٥ | ٤٠ | ١٢,٥ | ٤٥ | ١٥ | ٤٥ | ١٥ |
| | | | | | | ٦٠ | ٢١ |
| $R_1 =$ ٣٤ | | $R_2 =$ ٣٥ | | $R_3 =$ ٦١,٥ | | $R_4 =$ ١٠٠,٥ | |

$$\sum \frac{R_j^{٢}}{n_j} = \frac{(٣٤)^{٢}}{٥} + \frac{(٣٥)^{٢}}{٥} + \frac{(٦١,٥)^{٢}}{٥} + \frac{(١٠٠,٥)^{٢}}{٦}$$

$$= ٢٣١,٢ + ٢٤٥ + ٧٥٦,٤٥ + ١٦٨٣,٣٨$$

$$= ٢٩١٦,٠٣$$

$$H = \frac{١٢}{N(N+١)} \sum \frac{R_j^{٢}}{n_j} - ٣(N+١)$$

$$H = \frac{١٢}{٢١(٢١+١)} (٢٩١٦,٠٣) - ٣(٢١+١)$$

$$H = ٧٥,٧٤ - ٦٦$$

$$H = ٩,٧٤$$

ويلاحظ أنه يمكن للبعض العودة مباشرة إلى جدول كا٢ إلا أنه يفضل إجراء التعديل حيث أن هناك بعض الرتب المكررة .

$$H = \frac{١٢}{N(N+١)} \sum \frac{R_j^{٢}}{n_j} - ٣(N+١)$$

بما أن هناك خمس درجات تكرر كل منها أكثر من مرة إذن علينا حساب ما يلى:

بخصوص الدرجة ١٥ تكررت مرتين إذن $t_{١}^{٣} - t_{١} = ٢^{٣} - ٢ = ٦$

بخصوص الدرجة ٣٥ تكررت ٦ مرات إذن $t_{٢}^{٣} - t_{٢} = ٦^{٣} - ٦ = ٢١٠$

بخصوص الدرجة ٤٠ تكررت مرتين إذن $t_{٣}^{٣} - t_{٣} = ٢^{٣} - ٢ = ٦$

بخصوص الدرجة ٤٥ تكررت ٣ مرات إذن $t_{٤}^{٣} - t_{٤} = ٣^{٣} - ٣ = ٢٤$

بخصوص الدرجة ٥٠ تكررت ٣ مرات إذن $t_{٥}^{٣} - t_{٥} = ٣^{٣} - ٣ = ٢٤$

إذن $\sum$ ك = ٦ + ٢١٠ + ٦ + ٢٤ + ٢٤ = ٢٧٠

وبالتالى تصبح قيمة H كما يلى :

$$H = \frac{٩,٧٤}{١ - \frac{٢٧٠}{(٢١)^{٢} - ٢١}}$$

$$= \frac{٩,٧٤}{١ - ٠,٠٣}$$

$$H = ١٠,٠٤$$

وعند درجات حرية = عدد المجموعات – ١

= ٤ – ١

= ٣

نجد أن كا$^{٢}$ الجدولية هى ٧,٨٢ عند مستوى ٠,٠٥

وبالتالى فقيمة H المحسوبة أكبر من قيمة H النظرية مما يشير إلى الدلالة الإحصائية للفروق ورفض الفرض الصفرى .

ويلاحظ أن الإنجليز واليابانيين أفضل فى الإتزان الإنفعالى من الفرنسيين والأمريكيين ، إلا أن الأمر يتطلب التحقق من ذلك بين كل مجموعتين باستخدام اختبار مثل اختبار مان ويتنى .

### مثال على العينات الكبيرة

حاول باحث أن يحدد مدى تأثر أوزان حروف المعدن بحجم هذة الحروف المختلفة .

١ـ الفرض الصفرى :

لا توجد فروق فى أوزان الحروف ذات الأحجام المختلفة . أما الفرض البديل فينص على عدم تساوى متوسطات أوزان الحروف ذوى الأحجام المختلفة .

## ٢ـ الإختبار الإحصائي :

. حيث أن المجموعات الثمانية مستقلة ، فإنه من المناســب اســتخدام اختبار احصائى لعدد (K) من العينات المستقلة . وبالرغم أن قياس الــــوزن يكون فى المستوى النسبى *ratio scale* ، فإننا نختار تحليل التباين أحـــادى الإتجاه اللابارامترى (وليس اختبار بارلمترى) حى نتجنب ربط الإفتراضـات بالإعتدالية وتجانس التباين المصاحب مع اختبار F البارامترى ، وحتى يمكن أن نزيد من امكانية تعميم النتائج الخاصة بهذه الدراسة .

## ٣ـ مستوى الدلالة :

نحدد $\alpha$ = ٠,٠٥

N = ٥٦ العدد الكلى للحروف المعدنية .

## ٤ـ توزيع العينة :

كما هو ملاحظ من المعادلة (٢) فإن H تتوزع تقريباً مثل اختبار كا٢ مع درجة حرية df = K –1 ، لذلك يمكن الإســـتعانة بجــدول C لتحديــد الإحتمالية المصاحبة لحدوث قيم H الكبيرة تحت شرط الفرض الصفرى .

## ٥ـ منطقة الرفض :

تتكون منطقة الرفض من جميع قيم H المرتفعة جداً بحيــث يكــون الإحتمالية المصاحبة لحدوثها تحت شرط الفرض الصفرى لدرجــــة حريــة df = K – ١ = ٨ – ١ = ٧ تكون $\leq \alpha$ = ٠,٠٥ .

## ٦ـ القرار :

إن أوزان ٥٦ قطعة من المعدن تنتمي إلى ثماني مجموعات مختلفة الحجم موضحة في جدول (٣١) .

### جدول ( ٣١)

### أوزان الحروف المعدنية المختلفة الحجم

| ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٢,٠ | ٣,٥ | ٣.٣ | ٣,٢ | ٢,٦ | ٣,١ | ٢,٦ | ٢,٥ |
| ٢,٨ | ٢,٨ | ٣,٦ | ٣.٣ | ٢,٦ | ٢,٩ | ٢.٢ | ٢,٤ |
| ٣.٣ | ٣,٢ | ٢,٦ | ٣,٢ | ٢,٩ | ٣,١ | ٢.٢ | ٣,٠ |
| ٣,٢ | ٣,٥ | ٣,١ | ٢,٩ | ٢,٠ | ٢,٥ | ٢,٥ | ١,٥ |
| ٤.٤ | ٢,٣ | ٣,٢ | ٣.٣ | ٢,٠ | | ١,٢ | |
| ٣,٦ | ٢,٤ | ٣.٣ | ٢,٥ | ٢,١ | | ١,٢ | |
| ١,٩ | ٢,٠ | ٢,٩ | ٢,٦ | | | | |
| ٣.٣ | ١,٦ | ٣,٤ | ٢,٨ | | | | |
| ٢,٨ | | ٣,٢ | | | | | |
| ١.١ | | ٣,٢ | | | | | |

وإذا قمنا بترتيب هذه الأوزان سنحصل على الرتب الموضحة في جدول (٣٢) وسنلاحظ أنه أصبح لدينا ٥٦ درجة مرتبة في سلسلة أحادية كما هو مطلوب في اختبار كروسكال واليز ، والوزن الأقل سيعطى الرتبة ١ وهكذا . كما يوضح الجدول مجاميع الرتب للأعمدة .

## جدول ( ٣٢)

**للرتب الخاصة بأوزان للحروف المعنية ذات الأحجام الثمانية المختلفة**

| ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٨,٥ | ٥٢,٥ | ٤٧,٥ | ٤١,٠ | ٢٣,٠ | ٣٦,٠ | ٢٣,٠ | ١٨,٥ |
| ٢٧,٥ | ٢٧,٥ | ٥٤,٥ | ٤٧,٥ | ٢٣,٠ | ٣١,٥ | ١٢,٥ | ١٥,٥ |
| ٤٧,٥ | ٤١,٥ | ٢٣,٠ | ٤١,٠ | ٣١,٥ | ٣٦,٠ | ١٢,٥ | ٣٤,٠ |
| ٤١,٠ | ٥٢,٥ | ٣٦,٠ | ٣١,٥ | ٨,٥ | ١٨,٥ | ١٨,٥ | ٤,٠ |
| ٥٦,٠ | ١٤,٠ | ٤١,٠ | ٤٧,٥ | ٨,٥ | | ٢,٥ | |
| ٥٤,٥ | ١٥,٥ | ٤٧,٥ | ١٨,٥ | ١١,٥ | | ٢,٥ | |
| ٦,٠ | ٨,٥ | ٣١,٥ | ٢٣,٠ | | | | |
| ٤٧,٥ | ٥,٠ | ٥١,٠ | ٢٧,٥ | | | | |
| ٢٧,٥ | | ٤١,٠ | | | | | |
| ١,٠ | | ٤١,٠ | | | | | |
| $R_{١}$ = | $R_{٢}$ = | $R_{٣}$ = | $R_{٤}$ = | $R_{٥}$ = | $R_{٦}$ = | $R_{٧}$ = | $R_{٨}$ = |
| ٣١٧,٠ | ٢١٦,٥ | ٤١٤,٠ | ٢٧٧,٥ | ١٠٥,٥ | ١٢٢,٠ | ٧١,٥ | ٧٢,٠ |

ومن بيانات هذا الجدول ، نحسب قيمة H غير المصححة من التكرارات بواسطة المعادلة (٢) :

$$H = \frac{١٢}{N(N+١)} \sum_{j=1}^{k} \frac{R_j^{٢}}{n_j} - ٣(N+١)$$

$$= \frac{١٢}{٥٦(٥٦+١)} \left[ \frac{(٣١٧)^{٢}}{١٠} + \frac{(٢١٦,٥)^{٢}}{٨} + \frac{(٤١٤)^{٢}}{١٠} + \frac{(٢٧٧,٥)^{٢}}{٨} + \frac{(١٠٥,٥)^{٢}}{٦} + \frac{(١٢٢)^{٢}}{٤} + \frac{(٧١,٥)^{٢}}{٦} + \frac{(٧٢)^{٢}}{٤} \right] - ٣(٥٦+١)$$

$$= \frac{١٢}{٣١٩٢} \left[ ١٠٠٤٨,٩ + ٥٨٥٩,٠٣١ + ١٧١٣٩,٦ + ٩٦٢٥,٧٨١ + ١٨٥٥,٠٤٢ + ٣٧٢١ + ٨٥٢,٠٤٢ + ١٢٩٦ \right] - ١٧١$$

$$= ١٨,٤٦٤$$

وبالرجوع إلى جدول C يتضح أن H ≤ ١٨,٦٤٦ بدرجة حرية df= ٨-١ = ٧ لها مستوى احتمالية للحدوث تحت شرط للفرض الصفري P > ٠,٠٢ .

وحتى يمكن التصحيح لمعادلة H نكشف عن التكرارات،أول تكرار هو وزنان في الحرف السابع (لهما أوزان ١,٢) لكل رتبة ٢,٥ . هنا t = ٢ عدد التكرارات لهذه الحالة T = $t^٢$ – t

= ٨ – ٢

= ٦

أما الحرف التالي الذي له تكرار هو ذو الرتبة ٨,٥ وله أربع تكرارات t = ٤ ، T.= $t^٢$ – t =٦٤, – ٤ = ٦٠ .

وهكذا سنجد ١٣ نوعا من التكرارات . ونحسب لكل حالة قيمة T ، حيث T = $t^٢$ – t . وباستخدام هذه المعادلة نحصل على النتائج الآتية :

| t | ٢ | ٤ | ٢ | ٢ | ٤ | ٥ | ٤ | ٤ | ٣ | ٧ | ٦ | ٢ | ٢ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T | ٦ | ٦٠ | ٦ | ٦ | ٦٠ | ١٢٠ | ٦٠ | ٦٠ | ٢٤ | ٣٣٦ | ٢١٠ | ٦ | ٦ |

وباستخدام المعادلة (٢) يمكن حساب التصحيح الكلي للتكرارات :

$$= ١ - \frac{\sum T}{N^٢ - N}$$

$$= ١ - \frac{[٦+٦٠+٦+٦+٦٠+١٢٠+٦٠+٦٠+٢٤+٣٣٦+٢١٠+٦+٦]}{(٥٦)^٢ - ٥٦}$$

= ٠,٩٩٤

وهذه القيمة ستصبح المقام للمعادلة (٣) ، والقيمة التي حصلنا عليها من المعادلة (٢) هي البسط . ولذلك سنحتاج إلى معادلة اضافية لحساب قيمة H المصححة من التكرارت على النحو الآتي :

$$H = \frac{\frac{12}{N(N+1)} \sum \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1)}{1 - \frac{\sum T}{N^3 - N}}$$

$$= \frac{١٨,٤٦٤}{٠,٩٩٤٥}$$

$$= ١٨,٥٦٦$$

وبالرجوع إلى الجدول C نجد أن الإحتمالية المصاحبة لحدوث H مرتفعة مثل ١٨,٥٦٦ مع درجة حرية df = ٧ ، يكون P < ٠,٠١ .
وحيث أن هذه الإحتمانية P أصغر من مستوى الدلالة الذى حددناه من قبل α = ٠,٠٥ إذن فقرارنا هو رفض الفرض الصفرى . ونستنتج أن وزن الحرف يختلف بدلالة حجمه .

**ملخص الإجراءات :**

١. رتب جميع الدرجات للمجموعات (عددها K) فى سلسلة منفرده معطيا الرتب من ١ إلى N .

٢. حدد قيمة R (مجموع الرتب) لكل مجموعة (K) .

٣. إذا وجد تكرارات للملاحظات ، احسب قيمة H من المعادلة (٣) وإن لم توجد تكرارات اكتف بالمعادلة (٢) .

٤. إن طريقة بحث دلالة قيمة H المحسوبة يعتمد على عدد المجموعات وحجمها .

- إذا كان K = ٣ وإذا كان $n_1$ ، $n_2$ ، $n_3$ ≥ ٥ ، استخدم الجدول () من الملحق لتحديد قيمة P .

• فى الحالات الأخرى .

يمكن تحديد P بالرجوع إلى جدول C مع درجة حرية $df = K - 1$

إذا كان P مستوى الإحتمالية المصاحب لقيمة H المحسوبة ≤ مستوى الدلالة الموضوع فى البداية α ، هنا يتم رفض الفرض الصفرى لصالح الفرض البديل .

**قوة وكفاءة الإختبار :**

بالمقارنة بالإختبار البارامترى الأكثر قوة (اختبار ف) تحت شروط تحقق اختبار ف ، وجد أن لإختبار كروسكال واليز كفاءة ٩٥,٥% كما أشار بذلك (Andrew,1954) .

ويعتبر اختبار كروسكال واليز ، أكثر كفاءة من امتداد اختبار الوسيط لأنه أكثر معلومات فى الملاحظات ، ويضع الدرجات كلها فى رتب عنه فى التصنيف بالتقسيم البسيط إلى أعلى وأدنى الوسيط المركب .

هذا وسيجد القارىء مناقشات أوسع لتحليل التباين أحادى الإتجاه بواسطة الرتب فى مراجع عديدة منها .

Kruskal and Wallis (1952); Kruskall (1952) .

## مناقشة

قدمنا فى هذا الفصل ثلاثة اختبارات احصائية لابارامترية لتحليل البيانات من عدد من المجتمعات المستقلة (K) .

**أول هذه الإختبارات ، اختبار كا٢**: لعدد من المجموعات المستقلة (عددها K) ويكون مفيدا عندما تكون البيانات فى صورة تكرارات وكذلك عندما يكون مستوى القياس للمتغيرات موضع الدراسة فى المستوى الإسمى ، أو فى تصنيفات متقطعة من المستوى الرتبى . وهو يختبر ما إذا كانت النسب أو التكرارات فى التصنيفات المختلفة تكون مستقلة . بمعنى أنه يختبر الفرض الصفرى الذى ينص على أن المجموعات K مشتقة من نفس المجتمع أو من مجتمعات متماثلة فيما يتعلق بنسبة الحالات فى التصنيفات المختلفة .

**والإختبار الثانى هو امتداد اختبار الوسيط** : وهو يتطلب على الأقل المستوى الترتيبى للمتغير موضع الدراسة . فهو يختبر ما إذا كانت درجات المجموعات المستقلة (K) قد اشتقت من نفس المجتمع أو من مجتمعات متطابقة فيما يتعلق بالوسيط .

**أما الإختبار الثالث طريقة كروسكال-واليز** : لتحليل التباين الأحادى بواسطة الرتب فهو يتطلب على الأقل المستوى الرتبى فى قياس المتغير . انه يختبر ما إذا كانت المجموعات المستقلة (K) قد اشتقت من نفس المجتمع المتصل .

وهنا لا نملك الإختيار بين هذه الإختبارات إذا كانت البيانات فى صورة تكرارات وليست درجات . أى أنه إذا كان لدينا بيانات عددية enumeration وإذا كان القياس ليس أعلى من المستوى الإسمى فيعتبر فى هذه الحالة اختبار كا٢ للعينات المستقلة مناسبا لمثل هذه البيانات .

ومن الممكن أن يطبق إمتداد اختبار الوسيط ، واختبار كروسكال-واليز على نفس البيانات ، أى أن لهما نفس المتطلبات للبيانات موضوع الدراسة . إلا أن اختبار كروسكال واليز فى هذه الحالة سيكون هو الأقوى

والأكثر فعالية لأنه يستخدم معلومات أكثر عن الحالات والملاحظات . أنـــه يتطلب أن تكون الدرجات فى صورة ترتيبية ، بينما يتطلب امتـداد اختبـــار الوسيط أن يكون فى صورة مبسطة موجبة أو سالبة . لذلـــك فـــإن اختبـــار كروسكال-واليز يحتفظ بمقدار الدرجات بكفاءة أكبر منها لدى امتداد اختبـــار الوسيط . ولهذا الســـبب فـــهو أكـــثر حساســـية للفـــروق بيـــن درجـــات المجموعات (K)

إن طريقة كروسكال-واليز هى الأكثر كفاءة من بيـــن الإختبـــارات اللابارامترية للمجموعات المستقلة (K) . أن له قوة كفـــاءة ٩٥,٥% عنـــد المقارنة باختبار "ف" الذى يعتبر أقوى اختبار بارامترى .

ويوجد على الأقل أربعة إختبارات لابارامترية أخرى للمجموعـــات المستقلة K . هذه الإختبارات الأربع تختص باستخدامات معينة ولذلـــك لـــم نذكرها هنا . إلا أن القارىء قد يجد طريقة منها الأكثر قيمة فـــى مواجهـــة متطلبات احصائية خاصة .

- الإختبـــار الأول هـــو امتـــداد ويتنـــــى لإختبـــــار مـــــان ويتنـــــى The Whitney extension to the Mann-Whiteny test وقد قدمـــــه ويتنى (1951) Whiteny وهو اختبار احصائى لثلاث مجموعات،ويختلـف عن اختبار كروسكال-واليز العام فى التطبيق فى أنه صمم ليختبر التنبؤ بـأن المتوسطات الثلاث سوف تحدث فى ترتيب معين .
- الإختبار الثانى هـــو Mosteller's K-Sample test of Slippage وقد قدمه [Mosteller 1948; Mosteller & Tukey 1950] .
- الإختبار الثالث هو k-sample runs test وقد قدمه (Mood 1940) .
- الإختبار الرابع هو k-sample test against orderd alternatives وقد صمم لإختبار امكانية التنبؤ بحدوث ترتيب معين للمتوسطات .

# الباب الثامن

## معاملات الإرتباط فى الإحصاء اللابارامترى الحديث

# الفصل التاسع عشر

## مقاييس الإرتباط واختبارات الدلالة الخاصة بها

- معامل التوافق C
- معامل إرتباط الرتب لسبيرمان $r_s$
- معامل إرتباط الرتب لكندال $\tau$
- معامل إرتباط الرتب الجزئى لكندال $\tau_{xy.z}$
- معامل الإتفاق لكندال W

# الباب الثامن

# معاملات الإرتباط فى الإحصاء اللابارامترى الحديث

## الفصل التاسع عشر

## مقاييس الإرتباط واختبارات الدلالة الخاصة بها

**مقدمة :**

عند البحث فى العلوم السلوكية ، غالباً ما نريد معرفة إمكانية إرتباط فئتين من الدرجات ، أو معرفة درجة الإرتباط بينهما . وقد يكـــون الـــهدف الأساسى من البحث التعرف على مدى وجود إرتباط بين متغيرين كما فـــى أغلب دراسات ديناميكية الشخصية ، التشابهات داخل المجموعات ، تجمعات السمات.....إلخ .

وقد يكون الحصول على الإرتباط أحد خطوات البحث كما فى حالـــة التأكد من استخدام مقاييس الإرتباط للتحقق من ثبات الملاحظات والبيانـــات المتوفرة فى البحث .

وقد خصص هذا الفصل لتقديم المقاييس اللابارامترية للإرتباط ، وتم عرض الإختبارات الإحصائية المحددة للإحتمالية المصاحبة لحدوث إرتبـــاط مرتفع كما هو ملاحظ فى العينة تحت شرط الفرض الصفرى الـــذى ينـــص على أن : " فى المجتمع لا ترتبط المتغيرات " . معنى ذلك أنه بالإضافة إلى تقديم مقاييس الإرتباط فإننا سنقدم إختبارات احصائية تحـــدد دلالـــة التغـــير الإقترانى المصاحب فى الواقع .

ولاشك أن مشكلة قياس درجة الإرتباط بين فئتين من الدرجات تكون مختلفة عن اختبار وجود إرتباط فى مجتمع ما . وبالطبع فإنه مـــن المـــهم الكشف عن درجة الإرتباط بين فئتين من الدرجات من مجموعة معروفة من الأفراد وربما يكون من الأهم توضيح إمكانية أن يشير الإرتباط الملاحظ فى عينة من الدرجات إلى احتمالية وجود ارتباط فى المجتمع الذى أخذت منـــه العينة . إن معامل الإرتباط نفسه يمثل درجة الإرتباط . وتحـــدد اختبـــارات الدلالة لهذا المعامل عند مستوى معين من الإحتمالية ، لإمكانية وجود ارتبـــاط فى المجتمع الذى أخذت منه العينة التى كشفت عن البيانات الذى حسب منـــه المعامل .

وفى الحالة البارامترية ، فإن المقياس المستخدم للإرتباط هو معـــامل ارتبـــاط العـــزوم لبيرســـــــون The Pearson Product-moment Correlation coefficient (r). هذا الإحصاء يتطلب على الأقل درجـــات فى مستوى القياس الفترى Interval Scale .

وإذا أردنا اختبار دلالة معامل إرتباط ملاحظ (ر) فعلينا ليـــس فقـــط مواجهة القياس المطلوب ، بل ايضا يجب افتراض أن الدرجات تكون مـــن مجتمع اعتدالى a bivariate normal population .

وبمعلومية فئة من البيانات ، إذا لم يتحقق متطلبات القياس لمعـــامل الإرتباط (ر) (مثل عدم توفر شـــرط الإعتداليـــة normality ) فعلينـــا أن نستخدم أحد معاملات الإرتباط اللابارامترية واختبارات الدلالة لها المقدمـــة فى هذا الفصل .

هذا وتتاح مقاييس الإرتباط اللابارمترية لكل من البيانات الترتيبيـــة ordinal والإسمية nominal . حيث لا تتطلب أى افتراضات عـــن شـــكل المجتمع الذى سحبت منه الدرجات.

هذا ويفترض البعض أن المتغيرات لها اتصالية ، بينما يشير البعض إلى عدم ضرورية هذا الإفتراض . وأكثر من ذلك ، سيجد الباحث ـ خاصة مع العينات الصغيرة ـ إن العملية الحسابية للمقاييس اللابارامترية للإرتباط أو اختبارات الدلالة تكون أسهل منها عند حساب معامل بيرسون للإرتباط (ر) .

هذا وسنناقش في ختام هذا الفصل مميزات استخدام كل مقياس وحدوده وذلك عند عرضه ، وسنقدم مناقشة مقارنة للإستخدامات المتعددة .

## ١- معامل التوافق C

## The Contingency Coefficient C

**Function الوظيفة**

إن معامل التوافق هو أحد أشكال معاملات الإرتباط فى القياس اللابارامترى . ويرمز له بالرمز C .

ويلجأ إليه الباحث حين يحاول أن يبحث الإرتباط بين قائمتين من الصفات أو الخصائص .

ويفيد هذا المعامل فقط عندما يتوفر لدينا معرفة تصنيفية Categorical على المستوى الإسمى Nominal Scale فى واحد من الفئتين أو كليهما لهذه الصفات أو الخواص . بمعنى أنه يمكن استخدام هذا المعامل عندما تتكون معرفة هذه الخصائص من سلسلة غير مرتبة من التكرارات مثل: ناجح / راسب، أوافق /غير موافق، طويل / قصير، ...إلخ.

وحتى يمكن استخدام معامل التوافق ، ليس من الضرورى امكانية افتراض الإتصالية للتصنيفات المتعددة والمستخدمة لقياس فئة أو اثنين من الخصائص أو الصفات . وفى الحقيقة ، فإننا لا نحتاج لترتيب التصنيفات فى أى طريقة خاصة .

ومعامل التوافق كما يحسب من جدول التوافق ، سيكون له نفس القيمة بغض النظر عن ترتيب التصنيفات سواء فى الصفوف أو الأعمدة .

**الطريقة Method :**

حتى نحسب معامل التوافق بين الدرجات على فئتين من التصنيفات ، وليكن $A_1, A_2, A_3 \ldots\ldots A_K$ & $B_1, B_2, B_3, \ldots\ldots B_r$ . فإننا نرتب التكرارات فى جدول التوافق مثل جدول (٣٣) . وقد تتكون البيانات من أى عدد من التصنيفات.بمعنى قد يحسب فرد ما معامل التوافق من جدول ٢×٢

٢ أو جدول (٢×٥) أو جدول ٤ × ٤ ، أو جدول ٣×٧ ، أو أى جـدول r × K .

فى مثل هذا الجدول تدخل التكـــرارات المتوقعـــة لكـــل خليـــة $E_{ij}$ بواسطة تحديد عدد التكرارات المحتمل حدوثها فى حالة عدم وجود ارتباط ، أو معامل بين المتغيرين . وبقدر زيادة الفجوة (التعارض ) بين القيم المتوقعة ، والقيم الملاحظة (المحسوبة) للخلايا ، بقدر زيادة درجـــة الإرتبـــاط بيـــن المتغيرين ، ولذلك تزداد قيمة معامل التوافق C .

**جدول (٣٢)**

**شكل جدول التوافق الذى يحسب منه المعامل C**

| | $A_1$ | $A_2$ | | $A_K$ | المجموع |
|---|---|---|---|---|---|
| $B_1$<br>$B_2$<br>⋮<br>$B_r$ | $A_1 B_1$<br>$A_1 B_2$<br>⋮<br>$A_1 B_r$ | $A_2 B_2$<br>$A_2 B_2$<br>⋮<br>$A_2 B_r$ | .........<br>.........<br>- - - - -<br>......... | $A_k B_1$<br>$A_k B_2$<br>- - - - -<br>$A_k B_r$ | |
| المجموع | | | | | N |

إن درجة الإرتباط بين فئتين من الخصائص أو الصفـــات ، ســـواء كانت قابلة للترتيب أم لا ، وبغض النظر عن طبيعة المتغير (ليكون متصـــل أم متقطع) وتوزيع الصفة (قد يكون توزيع المجتمع اعتدالـى normal أو أى شكل آخر ) فإنه يمكن حسابه من جدول التوافق التكرارى بالمعادلة الآتية :

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{N + \chi^2}} \qquad \text{.......................................... (I)}$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{r} \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \qquad \text{.............................. (II}$$

ويمكن حساب $X^2$ (التي نرمز لها بالرمز كـــا٢) بواســطة الطريقــة المقدمة من قبل في شرح اختبار كا٢ ، وبمعنى اخر ، حتى يمكن حساب قيمة معامل التوافق C ، فيجب أولا حساب قيمة كا٢ مـــن المعادلـــة (II) ، ثـــم بالتعويض بهذه القيمة في المعادلة (I) نحصل على قيمة المعامل C .

## مثـــــال

بالرجوع إلى البيانات المقدمة فى أول الفصل الثامن عشـــر ، عنـــد مناقشة اختبار كا٢ لعدد (K) من العينات المستقلة ، ســـيتذكر القـــارىء أن المثال يختبر ما إذا كان اختيار مناهج المدرسة الثانوية مـــن قبـــل الشـــباب يتوقف على المستوى الإجتماعى لهؤلاء الشباب . ولاحظ فى هذه المســـألة الإرتباط بين التكرارات من سلسلة غير مرتبة (من مناهج المدرسة الثانويـــة) وتكرارات سلسلة مرتبة (المستوى الإجتماعى) وسنكرر البيانات فـــى هـــذا الجدول .

### جدول (٣٤)

### تكرار المسجلين من ذوى المستويات الإجتماعية (خمس مستويات) فى ثلاث مناهج بالمدرسة الثانوية

| المنهج | المستوى الإجتماعى | | | | المجموع |
|---|---|---|---|---|---|
| | الأول والثانى | الثالث | الرابع | الخامس | |
| مادة الإعداد للجامعة | ٢٣ | ٤٠ | ١٦ | ٢ | ٨١ |
| مادة عامة | ١١ | ٧٥ | ١٠٧ | ١٤ | ٢٠٧ |
| مادة تجارية | ١ | ٣١ | ٦٠ | ١٠ | ١٠٢ |
| المجموع الكلى | ٣٥ | ١٤٦ | ١٨٣ | ٢٦ | ٣٩٠ |

بالنسبة لهذه البيانات فإن كا٢ = ٦٩,٢

وحيث أن :

$$C = \sqrt{\frac{X^2}{N + X^2}}$$

$$= \sqrt{\frac{٦٩,٢٠}{٦٩,٢ + ٣٩٠}}$$

$$= ٠,٣٩$$

ونحدد بذلك الإرتباط ، المعبر عنة بمعامل التوافق ، بين المستوى الإجتماعى واختيار المنهج الدراسى وهو C = ٠,٣٩ .

**اختبار دلالة معامل التوافق** :

إن الدرجات والملاحظات التى نتعامل معها فى البحث غالبا ما تجمع من الأفراد لأنها تكون عينة عشوائية من مجتمع نهتم به . وإذا لاحظنا أن ارتباطا بين فئتى الصفات فى العينة ، فإننا قد نميل لتحديد ما إذا كان من المقبول لنا استنتاج مدى إرتباطهم فى المجتمع الممثل بواسطة هذه العينة .

وإذا كان مجموعة ما من الأفراد تتكون من عينة عشوائية من مجتمع ما ، فإننا قد نحدد ما إذا كان الإرتباط الموجود بين فئتى الدرجات من تلك العينة يشير إلى وجود إرتباط فى المجتمع وذلك بواسطة اختبار الإرتباط عن طريق الدلالة .

وعند اختبار دلالة مقياس الإرتباط ، فإننا نختبر الفرض الصفرى الذى ينص على أن " لا يوجد إرتباط فى المجتمع " ، أى أن القيمة الملاحظة لمقياس الإرتباط فى العينة قد تظهر بالصدفة فى عينة عشوائية من مجتمع لا يرتبط فيه المتغيران .

وحتى نختبر الفرض الصفرى ، فعلينا أن نتأكد دائما من توزيع العينة من المنظور الإحصائى (فى هذه الحالة ، مقياس الإرتباط ) تحت شرط الفرض الصفرى $H_0$ . ثم نستخدم أختبار احصائى مناسب لتحدد ما إذا كانت القيمة الملاحظة من الناحية الإحصائية يمكن أن تظهر تحت شرط الفرض الصفرى ، وذلك بالرجوع إلى مستوى معين من الدلالة . فإذا كان

الإحتمالية المصاحبة لحدوث قيمة كبيرة ملاحظة من الناحيـــة الإحصائيـــة (تحت شرط الفرض الصفرى) ≥ مستوى الدلالة ، بمعنى إذا كان $P \geq \alpha$ ، فإننا نقرر رفض الفرض الصفرى ، ونستنتج أن الإرتباط الملاحـــظ فـــى العينة ليست نتيجة للصدفة ، إنما تمثل علاقة حقيقية فى المجتمع .

إلا أنه ، إذا كان الإختبار الإحصائى يوضـــح احتماليـــة أن القيمـــة الملاحظة قد تظهر تحت شرط الفرض الصفرى ، فإنه إذا كان $P > \alpha$ ، فإننا نقرر أن البيانات لا تسمح لنا باستنتاج عدم وجود علاقة بين المتغـيرات فى المجتمع الذى سحبت منه العينة . ويجب على القارىء أن يألف طريقـــة الإختبار هذه حتى يمكنه التحقق من صحة الفرض .

وقد يعرف القارىء الآن أنه من الممكن التحقق من صحـــة معـــامل بيرسون للعزوم بواسطة الدلالة الموضحة فى الطريقة السابقة . وكما ذكرنـــا من قبل فى هذا الفصل ، فسوف يكتشف أن مقـــاييس لابارامتريـــة متعـــددة للإرتباط يمكن اختبار دلالتها بمثل هذه الطريقة .

ويعتبر معامل التوافق حالة خاصة وعدم رجوعنا لتوزيـــع العينـــة الخاص بالمتغير C عند اختبار دلالة قيمة C الملاحظة يعزو إلى الأخذ فـــى الإعتبار التعقيدات الرياضية المتبعة فى مثل هذا الإجراء . كما يوجد ســـبب أخر أفضل هو أنه بسبب حساب قيمة C ، فإننا نحســـب عمليـــة احصائيـــة توضح مؤشر بسيط وكاف لدلالة C. هذه العملية الإحصائية بالطبع هى كا$^2$. إننا قد نختبر ما إذا كانت قيمة C الملاحظة تختلف بدلالـــة عـــن الصدفـــة بواسطة تحديد ما إذا كانت قيمة كا$^2$ لهذه البيانات دالة أم لا .

ولأى جدول توافق $K \times r$ ، قد نحدد دلالة درجة الإرتباط (دلالة C) بواسطة التأكد على الإحتمالية المصاحبة لحدوث قيم ملاحظة كا$^2$ كبيرة تحت شرط الفرض الصفرى ، مع درجة حرية $df = (K-1)(r-1)$. وإذا كان هذا

الإحتمال ≥ α قد نرفض للفرض الصفرى عند مستوى الدلالة هذا . ويوضح جدول C الإحتمالية المصاحبة لحدوث قيم مرتفعة للمتغير كا٢ تحت شـــرط الفرض الصفرى .

وإذا كانت قيمة كا٢ دالة للعينة ، فإننا نستنتج أن الإرتباط بين فئتـــى الصفات فى المجتمع ≠ صفر .

## مثـــــال

فى المثال السابق، كان الإرتباط بين المستوى الإجتماعى للمراهقيـــن واختياراتهم المنهجية يساوى C = ٠,٣٩ .

وبسبب حساب C ، فإننا نحدد كا٢ = ٦٩,٢،وإذا اعتبرنا الأفراد فى المجموعة تكون عينة عشوائية لمجتمع ما ، فإننا قد نختبر امكانية إرتبـــاط المستوى الإجتماعى بالإختيار المنهجى فى ذلك المجتمع بواسطة اختبار مدى دلالة كا٢ = ٦٩,٢ .

وبالرجوع إلى الجدول C ، فقد نحدد أن كا٢ > ٦٩,٢ .

مع درجة حرية $df = (K-1)(r-1)$

= (٤-١) -٣-١)

= ٦

يكون لها احتمالية للحدوث تحت شرط الفرض الصفرى < ٠,٠٠١ .

لذلك فإننا قد نرفض الفرض الصفرى عند مستوى دلالة ٠,٠٠١ ، ونســتنتج إرتباط المستوى الإجتماعى بالإختيار المنهجى المدرسى فى المجتمع الـــذى سحبت منه العينة . معنى ذلك إننا نستنتج أن C = ٠,٣٩ وهى دالة ومختلفة عن الصفر .

**ملخص الإجراءات :**

نلخص هنا الخطوات المستخدمة عند الإستعانة بمعامل التوافق :

١. رتب التكرارات الملاحظة فى جدول التوافق K × r ، مثل الجدول السابق حيث: K = عدد التصنيفات التى يقيم على أساسها أحد المتغيرين.
r = عدد التصنيفات التى يقيم على اساسها المتغير الاخر .

٢. حدد التكرار المتوقع تحت شرط الفرض الصفرى لكل خلية بواسطة ضرب المجموع الكلى المناظران لتلك الخلية ثم القسمة على N ، وهى العدد الكلى للحالات . إذا كان أكثر من ٢٠% من الخلايا لها تكرارات متوقعة أقل من ٥ ، أو إذا كان أى خلية لها تكرار متوقع أقل من ١ ، فيجب تركيب ودمج التصنيفات حتى نزيد من التكرارات المتوقعة التى تكون ناقصة .

٣. استخدم المعادلة (II) لحساب قيمة كا٢ للبيانات .

٤. بالإستعانة بقيمة كا٢ ، احسب قيمة C باستخدام المعادلة (I) .

٥. وحتى نختبر ما إذا كانت قيمة C الملاحظة تشير إلى وجود ارتباط بين المتغيرين فى عينة المجتمع ، حدد مستوى الإحتمالية المصاحب لحدوث قيمة ملاحظة كا٢ كبيرة تحت شرط الفرض الصفرى مع درجة حرية $df = (k-1)(r-1)$. وذلك بالرجوع إلى جدول C . وإذا كانت هذه الإحتمالية $\geq \alpha$ ، فيجب رفض الفرض الصفرى لصالح الفرض البديل.

**حدود معامل التوافق :**

إن معامل التوافق يساوى صفراً عندما ينعدم الإرتباط ، ولكنه لا يصل إلى الواحد الصحيح مهما كانت المتغيرات تعتمد على بعضها ، أو ذات

ارتباط قوى . هذه هى الحدود الأولى للقيمة C . أما الحقيقة التى تنص على أن الحدود العليا للقيمة C تعتمد على حجم كل من K, r ، فـــهو مـــا يمثـــل الحدود الأخرى للقيمة C .

أما الحدود الثالثة للقيمة C فيجب حساب قيمة كا٢ واستخدامها فـــى حساب قيمة C . وعلى القارىء أن يتذكر أن اختيار كا٢ يستخدم فقط عندمـــا يكون أقل من ٢٠% من الخلايا لها تكرار متوقع أقل من ٥ ، ولا يوجد خلية لها تكرار متوقع أقل من ١ .

أما بالنسبة للحدود الرابعة للقيمة C فيجب مقارنة قيمة C مباشـــــرة لأى قيمة لمعامل الإرتباط ، كمثال على ذلك إرتبـــاط بيرســـون أو معـــامل كندال.

وعلى الرغم من هذه الحدود ، إلا أن اختبار التوافق يستخدم بدرجـــة كبيرة جداً كمقياس للإرتباط بسبب قابليته الواســـعة للتطبيـــق . إن اختبـــار التوافق لا يتطلب أى افتراضات عن شكل درجات المجتمع ، فهو لا يتطلـــب شرط الإتصال للمتغيرات الخاصة للتحليل ، إلا أنه يتطلب فقط قياسات اسمية Nominal Measurement (المستوى الأدنى من القيـــاس) للمتغـــيرات . وبسبب هذه الحرية من الإفتراضات والمتطلبات ، يمكن أن نستخدم معـــامل التوافق C ليشير إلى درجة الإرتباط بين فئتين من الدرجات لا يصلح لـــــها مقاييس الإرتباط الأخرى .

**قوة الإختبار :**

بسبب طبيعة وحدود اختبار التوافقC ، فإننا لا نتوقع لإختبار التوافق ليكـون قوى جداً فى الكشف عن العلاقة فى المجتمع . إلا أنه يسهل حســـابه ولـــه

حرية كاملة من الإفتراضات المقيدة ولا يصلح استخدامه لمقاييس الإرتبـــاط الأخرى .

ولأن معامل التوافق C دالة لقيمة كا[٢] ، فإن توزيع القوة المحددة المشـــابهه لإختبار كا[٢]، تميل إلى الواحد الصحيح عندمـــا تكـــبر قيمـــة N (Cochran, 1952)

ولمزيد من المناقشات لمعامل التوافق، يمكن للقارىء الرجوع إلـــى عديد من المراجع منها .

Kendall (1948) ; Mcnemar (1955) .

# ٣- معامل إرتباط الرتب

## لسبيرمان $r_s$

## The Spearman Rank Correlation Coefficient

### الوظيفة Function

يعتبر معامل إرتباط الرتب لسبيرمان من أقدم طرق الإرتباط اللابارامترى وأفضلها ، وقد طورت من بين الإحصاء الخاص بالترتيب . وهو مقياس للإرتباط يتطلب من المتغيرين المقاسين أن يكونا فى المستوى الرتبى ordinal Scale على الأقل ، لذلك يمكن ترتيب الأشياء أو الأفراد موضع الدراسة فى سلسلتين مرتبتين .

ويهدف معامل إرتباط الرتب إلى قياس التغير الإقترانى القائم بين ترتيب الأفراد أو الأشياء بالنسبة لصفة وترتيبهم بالنسبة لصفة أخرى .

وفى كثير من الأحيان يصعب قياس متغيراً ما رقمياً ولكن يسهل تعيين رتب للصفة أو المميز المراد دراسته عن هذا المتغير . فمثلاً إذا كان لدينا خمسة أنواع من البن ، وأردنا التميز بين هذه الأنواع من حيث المذاق ، نجد أنه يسهل على الذواقة ترتيب أنواع البن من الدرجة ١ إلى الدرجة ٥ ، ربما يصعب على من يتذوق إعطاء قيم عددية لكل نوع من أنواع البن ، وينطبق هذا على كثير من الأمور النفسية والتربوية والإجتماعية وغيرها .

وإذا كان لدينا مجموعة من الأفراد وأعطينا رتباً لهؤلاء الأطفال بخصوص صنفين معينين لكل فرد : الذكاء مثلاً ، والمستوى الإجتماعى . أو الحكم على صفة واحدة من قبل حكمين إثنين وما شابه ذلك فإنه يتعذر علينا معرفة العلاقة بين الحكمين باستعمال معامل ارتباط بيرسون لعدم توافر

البيانات الرقمية عن أفراد المجموعة ، ويمكن استعمال معامل ارتباط الرتب لسبيرمان بقانون على الصورة الخاصة بالمعادلة (III) .

**الطريقة Method :**

افترض أنه تم ترتيب N من الأفراد طبقا لمتغيرين . وكمثال على ذلك يمكن ترتيب مجموعة من الطلاب فى درجاتهم على اختبار تحصيلى بالجامعة

وكذلك درجاتهم فى نهاية العام . فإذا تم ترتيبهم على النحو الآتى :

$X_1$ , $X_2$ , ....................., $X_n$

وترتيب درجات أخر العام بواسطة $Y_1$ , $Y_2$ , ....................., $Y_n$

فيمكن استخدام مقياس للإرتباط الرتبى لتحديد العلاقة بين النوعين من الدرجات على النحو الآتى :

$$ر = ١ - \frac{٦ \sum d^٢}{N^٢ - N} \qquad \text{(III)}$$

حيث d هى الفرق بين الرتبتين .

## مثـــــال

فى دراسة لتأثير ضغط للمجموعة من أجل المسايرة على الفرد طبق الباحث مقياس للابداع ، ومقياس خصص لقياس مستوى الكفاح الإجتماعى وذلك على ١٢ من طلبة الجامعة . وكان المطلوب هو التعرف على الإرتباط بين الدرجات على الإبداع والدرجات على مستوى الكفاح الإجتماعى .

جدول (٣٥)

الدرجات على الإبداع ومستوى الكفاح الإجتماعى

| الطالب | الدرجة على مستوى الكفاح الإجتماعى | الدرجة على الإبداع |
|---|---|---|
| A | ٨٢ | ٤٢ |
| B | ٩٨ | ٤٦ |
| C | ٨٧ | ٣٩ |
| D | ٤٠ | ٣٧ |
| E | ١١٦ | ٦٥ |
| F | ١١٣ | ٨٨ |
| G | ١١١ | ٨٦ |
| H | ٨٣ | ٥٦ |
| I | ٨٥ | ٦٢ |
| J | ١٢٦ | ٩٢ |
| K | ١٠٦ | ٥٤ |
| L | ١١٧ | ٨١ |

وحتى يمكن حساب معامل إرتباط الرتب لسبيرمان بين هاتين الفئتين من الدرجات ، من الضرورى أن نرتبها فى سلسلتين . ويوضح جدول (٣٦) ترتيب الدرجات ، كما توضح قيم الفرق d وكذلك مربع الفرق $d^2$ .

جدول (٣٦)

الترتيب على مقاييس الإبداع ومستوى الكفاح الإجتماعى

| الطالب | الترتيب فى مستوى الكفاح الإجتماعى | الترتيب فى الإبداع | الفرق di | مربع الفرق $di^2$ |
|---|---|---|---|---|
| A | ٢ | ٣ | ١- | ١ |
| B | ٦ | ٤ | ٢ | ٤ |
| C | ٥ | ٢ | ٣ | ٩ |
| D | ١ | ١ | ٠ | ٠ |
| E | ١٠ | ٨ | ٢ | ٤ |
| F | ٩ | ١١ | ٢- | ٤ |
| G | ٨ | ١٠ | ٢- | ٤ |
| H | ٣ | ٦ | ٣- | ٩ |
| I | ٤ | ٧ | ٣- | ٩ |
| J | ١٢ | ١٢ | ٠ | ٠ |
| K | ٧ | ٥ | ٢ | ٤ |
| L | ١١ | ٩ | ٢ | ٤ |
| | | | | $\sum di^2 = ٥٢$ |

بتطبيق المعادلة (III) يمكن حساب قيمة معامل إرتباط الرتب على النحو الاتى:

$$ر = ١ - \frac{٦ \sum d^٢}{N^٢ - N}$$

$$= ١ - \frac{٦ \times ٥٢}{١٢^٢ - ١٢}$$

$$= ٠,٨٢$$

ونلاحظ هنا أنه لهذه العينة من الطلاب ن = ١٢ ، فإن معامل الإرتباط بين الإبداع ومستوى الكفاح الإجتماعى ر = ٠,٨٢

## الملاحظات المكررة Tied Observations

قد يحصل إثنين من التلاميذ أو أكثر على نفس الدرجة على نفس المتغير . فعندما تحدث الدرجات المكررة ، فيتم لكل منهما حساب متوسط الرتب كما لو كانت لا توجد أى تكرارات .

فإذا كانت نسب التكرارات ليست كبيرة ، فإن تأثيرها سيكون بسيط جدا، أما إذا كانت نسب التكرارات ليست كبيرة ، هنا يجب حساب عامل التصحيح فى قيمة ر معامل إرتباط الرتب لسبيرمان .

إن تأثير الرتب المكررة فى المتغير x ، يتضح من حساب معامل التصحيح

$$T = \frac{t^٣ - t}{١٢}$$

حيث t = عدد الملاحظات المكررة فى رتبة معينة .

وعندما يتم تصحيح مجموع المربعات للتكرارات فيصبح

$$\sum x^٢ = \frac{N^3 - N}{١٢} - \sum T$$

حيث أن $\sum T$ يشير إلى مجموع القيم المختلفة للقيمة T لجميع المجموعات المختلفة للملاحظات المكررة .

وعندما نأخذ فى الإعتبار عدد التكرارات المماثلة ، يجب استخدام المعادلة الأتية عند حساب ر على النحو الآتى :

$$ر = \frac{\sum x^2 + \sum y^2 - \sum di^2}{2\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}} \quad \text{(IV)}$$

$$\sum x^2 = \frac{N^3 - N}{12} - \sum T_x$$

$$\sum y^2 = \frac{N^3 - N}{12} - \sum T_y$$

### مثال عددى للتكرارات

عند حساب درجات ١٢ طالب على مقياس لمستوى الضغوط الناتجة ومستوى الكفاح الإجتماعى تم الحصول على البيانات كما يوضحها الجدول الأتى :

### جدول (٣٧)

### درجات الضغوط ومستوى الكفاح الإجتماعى

| الطالب | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| عدد الضغوط | صفر | صفر | ١ | ١ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ | ٨ | ١٢ |
| درجة مستوى الكفاح الإجتماعى | ٤٢ | ٤٦ | ٣٩ | ٣٧ | ٦٥ | ٨٨ | ٨٦ | ٥٦ | ٦٢ | ٩٢ | ٥٤ | ٨١ |

وكجزء من الدراسة ، أراد الباحث معرفة ما إذا كانت الضغوط الناتجة ترتبط مع مستوى الكفاح الإجتماعى أم لا . ويتم حساب هذا الإرتباط بواسطة معامل إرتباط الرتب لسبيرمان بين درجات العينة على مقياس الكفاح الإجتماعى وعدد مرات الضغوط الناتجة .

ويوضح جدول (٣٨) الرتب ، ويلاحظ تكرار ثلاث فئات من الملاحظات المكرره على المتغير Y (عدد الضغوط) ، حيث حصل إثنين على صفر ، وسيعطى كل منهما الرتبة ١,٥ . كما حصل إثنين على القيمة ١ ، وسيعطى كل منهما الرتبة ٣,٥ كما حصل إثنين على القيمة ٨ ، وسيعطى كل منهما الرتبة ١٠,٥ .

جدول (٣٨)

الرتب الخاصة بعدد مرات الضغوط ومستوى الكفاح الإجتماعى

| الطالب | رتبة الضغوط | رتبة مستوى الكفاح الإجتماعى | الفرق $d_i$ | مربع الفرق $d_i^2$ |
|---|---|---|---|---|
| A | ١,٥ | ٣ | ١,٥ | ٢,٢٥ |
| B | ١,٥ | ٤ | ٢,٥ | ٦,٢٥ |
| C | ٣,٥ | ٢ | ١,٥ | ٢,٢٥ |
| D | ٣,٥ | ١ | ٢,٥ | ٦,٢٥ |
| E | ٥ | ٨ | ٣,٠ | ٩,٠٠ |
| F | ٦ | ١١ | ٥,٠ | ٢٥,٠٠ |
| G | ٧ | ١٠ | ٣,٠ | ٩ |
| H | ٨ | ٦ | ٢,٠ | ٤,٠٠ |
| I | ٩ | ٧ | ٢,٠ | ٤,٠٠ |
| J | ١٠,٥ | ١٢ | ١,٥ | ٢,٢٥ |
| K | ١٠,٥ | ٥ | ٥.٥ | ٣,٢٥ |
| L | ١٢ | ٩ | ٣,٠ | ٩ |
| | | | | $\sum$ = ١٠٩,٥ |

وبسبب كثرة الملاحظات المكررة نسبيا فى المتغير X يجب استخدام المعادلة ١٧ عند حساب قيمة ر . وحتى تستخدم تلك المعادلة يجب أولا تحديد قيم $\sum x^2$ ، $\sum y^2$

$$\sum x^2 = \frac{N^3 - N}{12} - \sum T_x$$

$$= \frac{(١٢)^٣ - ١٢}{١٢} - \left[ \frac{٣^٣ - ٣}{١٢} + \frac{٢^٣ - ٢}{١٢} + \frac{٢^٣ - ٢}{١٢} \right]$$

$$= ١٤٣ - ١,٥$$

$$= ١٤١,٥$$

$$\sum y^٢ = \frac{N^٣ - N}{١٢} - \sum T_y$$

$$= \frac{(١٢)^٣ - ١٢}{١٢} - \text{صفر}$$

$$= ١٤٣$$

ويتضح من الجدول السابق $\sum d_i^٢$ = ١٠٩,٥ وبالتعويض فى القيم السابقة فى المعادلة IV نجد أن :

$$ر = \frac{\sum x^٢ + \sum y^٢ - \sum d_i^٢}{٢ \sqrt{\sum x^٢ \sum y^٢}}$$

$$= \frac{١٤١,٥ + ١٤٣ - ١٠٩,٥}{٢ \sqrt{(١٤١,٥)(١٤٣)}}$$

$$= ٠,٦١٦$$

وبذلك يكون معامل الإرتباط بين عدد الضغـــوط ودرجــة الكفــاح الإجتماعى عند تصحيح التكرارات ر = ٠,٦١٦ .

ولكن إذا تم حساب قيمة ر من المعادلة العادية IV دون تصحيح من أجل التكرارات ، فسنحصل على ر = ٠,٦١٧ . هذا يوضح التأثير النســـبى الدال للتكرارات على قيمة معامل إرتباط الرتب .

لهذا السبب يجب استخدام التصحيح عندما يوجد نسبة كبـــيرة مـــن التكرارات فى كلا المتغيرين X ، Y .

**اختبار دلالة معامل إرتباط الرتب لسبيرمان :**

إذا أختير الأفراد ــ الذين استخدمت درجاتهم في حساب معامل الإرتباط ــ عشوائيا من مجتمع ما ، فإننا قد نستخدم هذه الدرجات لتحديد ما اذا كان يوجد ارتباط بين المتغيرين في المجتمع أم لا . معنى ذلك ، اننا قد نرغب في إختبار الفرض الصفرى "إن المتغيرات موضوع الدراسة ليست مرتبطة في المجتمع، وأن قيمة ر الملاحظة تختلف عن الصفر فقط في حالة الصدفة " .

عند اختبار مدى دلالة مقياس الإرتباط ، فإننا نتبع نفس الخطوات الست المتبعة في جميع الإختبارات الإحصائية الأخرى في هذا الكتاب . وهى:

١. ينص الفرض الصفرى على أن المتغيرين غير مرتبطين في المجتمع ، بينما ينص الفرض البديل أنهما مرتبطتان في المجتمع .

٢. إن الإختبار الإحصائى هو الإختبار الدال المناسب لقياس الإرتباط .

٣. إن مستوى الدلالة يمكن تحديده مقدماً، وقد يكون أى مستوى احتمالية صغير ، كمثال على ذلك $\alpha$ = ٠,٠٥ إلخ بينما N هى عدد الحالات التى تعطى درجات في كلا المتغيرين .

٤. إن توزيع العينة هو التوزيع النظرى للقياس تحت شرط الفرض الصفرى، وتستخدم الإحتماليات الدقيقة والحرجة ــ التى يوضحها الجدول ــ في اختبار قياس الدلالة .

٥. إن منطقة الرفض تتكون من جميع قيم قياس الإرتباط المتطرفة بحيث أن الإحتماليات المصاحبة لحدوثها ــ تحت شرط الفرض الصفرى ــ تكون $\geq \alpha$ . هذا وتستخدم منطقة رفض أحادية الذيل عندما يتم التنبؤ بإشارة الإرتباط في الفرض البديل .

٦. يتكون القرار من تحديد قيمة ر المحسوبة وتحديد الإحتمالية المتطرفة تحت شرط الفرض الصفرى . فإذا كانت الإحتمالية ≥ α ، فإن القرار هو رفض الفرض الصفرى لصالح الفرض البديل .

**العينات الصغيرة :**

هذا ويمكن اختبار الدلالة الإحصائية لـ "ر" في ضوء الفرض الصفرى ، وهو أن نفترض أن العينة التى طبق عليها المقياسين أو التى أخضعت للمتغيرين السابقين قد سحبت بطريقة عشوائية من مجتمع كبير ، فقد تحتاج إلى اختبار عما إذا كان المتغيران غير مرتبطتين في المجتمع الأصلى. هذا فيما يتعلق بالعينات الصغيرة أى أصغر من ١٠ .

وباستخدام المعادلة (IV) فى حساب معامل إرتباط الرتب ر ، نجد أنه بالنسبة لـ N = ٢ ، يوجد فقط قيمتان محتملتان لعامل ر هى :+١ ، -١ ولكل منهما احتمالية حدوث $\frac{١}{٢}$ تحت شرط الفرض الصفرى .

وبالنسبة لـ ر = ٣ ، فإن القيم المحتملة لمعامل إرتباط الرتب هى :

-١، - $\frac{١}{٢}$ ، + $\frac{١}{٢}$ ، +١

ويكون الإحتمالات تحت شرط الفرض الصفرى $\frac{١}{٦}$ ، $\frac{١}{٣}$ ، $\frac{١}{٣}$ ، $\frac{١}{٦}$

ويوضح جدول P القيم الحرجة لمعامل الإرتباط (ر) توصلنا إليها بطريقة مشابهة . وبالنسبة لـ N من ٤ حتى ٣٠ ، يعطى الجدول قيم ر التى لها احتمالية حدوث P = ٠,٠٥ تحت شرط الفرض الصفرى ، وكذلك القيم المختلفة عند مستوى احتمالية P = ٠,٠١ .

هذا الجدول أحادى الذيل ، أى أن الإحتماليات المذكورة تطبق عندما تكون قيمة ر الملاحظة فى الإتجاه المتنبأ به ، سواء فى الإتجاه الموجب أو السالب . وإذا كان قيمة ر المحسوبة ≤ القيمة الجدولية ، فإن هذه القيمة الملاحظة تكون دالة (للمنحنى أحادى الذيل) عند المستوى المشار إليه .

## مثـــــال

في المثال السابق N = ١٢ ، معامل الإرتباط بين الإبداع ومســتوى الكفاح الإجتماعي ر = ٠,٠٨٢ ويوضح جدول P أن القيمة المرتفعة مثـــل هذه تكون دالة عند مستوى P <٠,٠١ (في حالة الإختبار أحادى الذيـــل) . لذلك يمكن رفض الفرض الصفرى عند مستوى دلالة α = ٠,٠١ ، ونستنتج أن مجتمع الطلاب الذى سحبت منه العينة ، يرتبط فيه الإبداع مع مســتوى الكفاح الإجتماعي .

وقد رأينا أن العلاقة بين مستوى الكفاح الإجتماعي وكمية الإبـــداع ر = ٠,٦٢ في العينة المكونة من ن =١٢ طالب . وبالرجوع إلى الجدول P ، يمكن تحديد ر ≥ ٠,٦٢ لها احتمالية حدوث تحت شرط الفرض الصفرى بين P = ٠,٠٥، ٠,٠١ (في حالة المنحنى أحادى الذيل) . لذلك يمكن اســتنتاج ، أنه عند مستوى α = ٠,٠٥ ، فإن المتغيرين يرتبطان أن في المجتمع الــذى سحبت منه العينة .

**العينات الكبيرة :**

عندما تكون N ≥ ١٠ ، يمكن الإستعانة بمعادلة كندال في اختبـــار دلالة ر المحسوبة تحت شرط الفرض الصفرى ، وهى :

$$t = ر \sqrt{\frac{N - ٢}{١ - ر^٢}} \qquad (٧)$$

بمعنى ، أنه عندما تكون N كبيرة ، فإن القيمة المعرفة في المعادلـــة السابقة توزع مثل اختبار t مع درجة حرية df = N – ٢ لذلك فإن مستوى الإحتمالية تحت شرط الفرض الصفرى لأى قيمة متطرفة ر المحسوبة يمكن تحديدها بواسطة حساب t المصاحبة مع تلك القيمـــــة باســتخدام المعادلـــة

السابقة، ثم نحدد دلالة تلك القيمة t بواسطة الرجوع إلى جدول B فى فهرس الملاحق.

**مثــــال**

فى المثال الأخير ، حددنا العلاقة بين مستوى الكفـــاح الإجتمـــاعى وكميـــة الإبداع فى المعامل ر = ٠,٦٢ ، لعينة N = ١٢ .

وحيث أن قيمة N ≤ ١٠ ، فإننا نستخدم طريقــــة العينــــة الكبـــيرة لإختبار دلالة معامل الإرتباط المذكور هنا على النحو لآتى :

بالتعويض فى المعادلة السابقة نحصل على :

$$t = ٠,٦٢ \sqrt{\frac{١٢ - ٢}{١ - (٠,٦٢)^٢}}$$

$$= ٢,٤٩$$

ويوضح جدول B ، أنه بالنسبة لدرجة حرية df = N - ٢

= ١٢ - ٢ = ١٠

فإن قيمة t الكبيرة ٢,٤٨ تكون دالة عند مستوى ٠,٠٢٥ ، وليـــــس عند مستوى ٠,٠١ بالنسبة للإختبار أحادى الذيل . وهذه بـــالضرورة نفـــس النتيجة التى حصلنا عليها من قبل باستخدام الجــــدول P . ويمكــــن رفـــض الفرض الصفرى عند مستوى احتمالية α = ٠,٠٥ ونستنتج وجود إرتبـــــاط بين مستوى الكفاح الإجتماعى والإبداع فى المجتمع التى سحبت منه عينة من ١٢ طالب .

**ملخص الإجراءات :**

نذكر هنا الخطوات المتبعة فى حساب معامل إرتباط الرتب لسبيرمان على النحو الاتى :

١. رتب البيانات على المتغير X من ١ حتى N . ورتب البيانـــات علـــى المتغير Y من ١ حتى N .

٢. ضع القائمة أمامك ، وأعط لكل فرد رتبة على المتغير X ورتبته علـــى المتغير Y .

٣. حدد قيمة الفرق $d_i$ لكل فرد بواسطة طرح رتبة Y الخاصة به من رتبـة X . ربع هذه القيمة لتحدد $d_i^2$ . اجمع هذه القيم لجميع الحـــالات N حتى تحدد $\sum d_i^2$ .

٤. إذا كان نسبة للتكرارات كبيرة سواء فى بيانات x أو y استخدم المعادلـة (IV) فى حساب ر . وفى الحالات الأخرى استخدم المعادلة (III) .

٥. إذا كان الأفراد تكون عينة عشوائية من مجتمع ما ، فإن الباحث قد يختبر ما اذا كانت قيمة ر المحسوبة تشير إلى وجود إرتباط بين متغـــيرى y و x فى المجتمع . وتختلف الطريقة بإختلاف الحجم N .

- عندما N تتراوح بين ٤، ٣٠ فإن القيم الحرجة لمستويات الدلالــة ٠,٠٥ ، ٠,٠١ (فى الإختبار أحادى الذيل) يوضحها جدول P .

- عندما N ≥ ١٠ ، فإن دلالة ر المحسوبة تتحدد بواسطة حســاب قيمة t المصاحبة لتلك القيمة (باستخدام المعادلة V) ثم حدد دلالــة t المحسوبة بالرجوع إلى جدول B .

ملاحظات :

١. يفضل إستخدام معامل إرتباط الرتب لسبيرمان فى حالة العينــات التــى يكون حجمها ١٠ فأقل ومن الممكن استخدامه بوجه خــاص حينمــا لا يتجاوز حجم العينة ٣٠ فرداً .

٢. عند ترتيب المتغيرين المراد تعيين معامل الإرتباط بينهما يجب أن يتــم الترتيب من الأكبر إلى الأصغر بنفس الطريقة للمتغيرين معا، أو مــن الأصغر إلى الأكبر بنفس الطريقة للمتغيرين معا ولا يصح ترتيب أحــد المتغيرين من الأكبر إلى الأصغر (الأكبر ١ ثم ٢ ثم ٣ ) .

٣. عند تعيين فروق الرتب (d) يجب طرح رتب المتغيرين فى اتجاه واحـد بالنسبة لجميع أفراد العينة أى إما رتب المتغير الأول مطروح منها رتب المتغير الثانى لجميع أفراد العينة أو العكس أيضا لجميع أفراد العينة .

٤. يمكن استخدام (معامل إرتباط سبيرمان للرتب) إذا كان أحد المتغيرين أو كلاهما من النوع النسبى ، وذلك بعد تحويل البيانات إلى رتب .

**قوة و كفاءة الإختبار :**

إن كفاءة معامل إرتباط الرتب لسبيرمان عند المقارنـــة بالإرتبـــاط البارامترى الأكثر قوة (مثل معامل بيرسون Pearson) يقترب من ٩١% . (Hottelling and Palst, 1936)

معنى ذلك أنه عند استخدام معامل سبيرمان مع عينة لإختبار وجـــود إرتباط فى المجتمع، وعند مواجهة الإفتراضات ومتطلبات استخدام معـــامل بيرســون، بمعنــى عندمـــا يكـــون للمجتمـــع توزيـــع اعتدالـــى bivariate normal distribuation ويكون القياس فى المستوى الفـــترى interval Scale على الأقل ، فإن معامل إرتباط سبيرمان يكون ٩١% مـن معامل بيرسون عند رفض الفرض الصفرى . فإذا وجد إرتباط بيـــن

X و Y فى ذلك المجتمع مع ١٠٠ حالة ، فإن معامل إرتبـــاط لســبيرمان سيوضح ذلك الإرتباط عند نفس مستوى الدلالة التى يحققها معامل إرتبـــاط بيرسون مع ٩١ حالة .

وللحصول على مزيد من المناقشات عن معـــامل إرتبـــاط الرتـــب لسبيرمان يمكن أن يرجع القارىء إلى :

Hottelling and Pabst 1936), Kendall (1948a,b)

# ٢- معامل إرتباط الرتب لكندال τ

## The Kendall Rank Correlation Coefficient

يعتبر معامل إرتباط الرتب لكندال τ (تاو) مناسبا كمقياس للإرتباط بين نفس البيانات المناسبة لمعامل إرتباط الرتب لسبيرمان . معنى ذلك أنه إذا تحقق مستوي القياس الرتبى – على الأقل – لكل من متغيرى Y , X ، فأنه يمكن ترتيب X, Y لكل فرد من العينة ، وستكون τ مقياسا لدرجة الإرتباط بين فئتى الرتب . هذا وبمعلومية توزيع العينة للمتغير τ تحت شرط الفرض الصفرى ، يمكن التحقق من اختبارات الدلالة للمتغير τ مثل ر بالضبط .

وأحد مميزات معامل إرتباط للرتب لكندال عن معامل إرتباط الرتب لسبيرمان هو إمكانية تعميمه لمعامل إرتباط جزئى . هذا المعامل الجزئي سنقدمه مباشرة بعد شرح هذا المُعامل .

**الوظيفة والطريقة:**

افترض أننا سألنا محكمين X, Y ليقوما بترتيب أربع أشياء . وكمثال على ذلك قد نسألهم ليقوما بترتيب أربع مقالات حسب درجة أهميتها وسنرمز للأبحاث الأربع بالرموز الآتية a, b, c, d ، والرتب التى حصلنا عليها هى:

| المقال | a | b | c | d |
|---|---|---|---|---|
| المحكم X | ٣ | ٤ | ٢ | ١ |
| المحكم Y | ٣ | ١ | ٤ | ٢ |

و إذا قمنا بإعادة ترتيب رتب المقالات ، لذلك فإن رتب المحكم X تظهر في الشكل ١ ، ٢ ، ......، N ، وسنحصل على :

| المقال | d | c | a | b |
|---|---|---|---|---|
| المحكم X | ١ | ٢ | ٣ | ٤ |
| المحكم Y | ١ | ٣ | ٤ | ٢ |

إن معامل إرتباط الرتب لكندال τ = $\frac{\text{الدرجة الحقيقية}}{\text{أعلى درجة محتملة}}$

وبصفة عامة فإن ، أعلى درجة محتملة The Maximum Possible Score ستكون $\binom{N}{٢}$ ، ونعبر عنها بالمقدار $\frac{١}{٢}$ N (N−١) . وهذا المقدار هو مقام المعادلة τ وحيث أن :

N = عدد الأفراد أو الأشياء المرتبين على كل من Y, X .

$$\tau = \frac{S}{\frac{١}{٢} N (N-١)} \quad \text{.............................................} \quad (VI)$$

ويمكن تحديد قيمة S بالنظر إلى أول رقم في اليمين على المحكم Y، ثم نحسب عدد المرات التي تزيد عنه (أول رقم في اليمين) بالإتجاه نحو اليسار ثم نطرح من هذه القيمة عدد المرات التي يقل عن أول رقم في اليمين بالإتجاه نحو اليسار .

وإذا كررنا ذلك لجميع الرتب (الرقم الثاني من اليمين ، الرقم الثالث من اليمين ... وهكذا) . ثم جمعنا النواتج فسنحصل على قيمة S .

لذلك بالنسبة لفئة الرتب الموضحة في الجدول السابق للمحكم (Y) :

- بالنسبة للرتبة ٢ (الرقم الأول في اليمين) عندما نتجه نحو يسار هذا الرقم سنحصل على رتب أعلى منه ٣ ، ٤ ورتب أقل منه ١ . لذلك فإن

الرتبة ٢ تساهم في قيمة S بمقدار = +٢ –١ = +١

- بالنسبة للرتبة ٤ (الرقم الثاني في اليمين) عندما نتجه نحو يسار هذا الرقم لا يوجد أى رتبة أعلى منه ، ولكن يوجد رتبتين أقل منه (١،٣) :

لذلك فإن الرتبة ٤ تساهم في قيمة S بمقدار = صفر –٢ = –٢.

- بالنسبة للرتبة ٣ (الرقم الثالث في اليمين) عندما نتجه نحو يسار هذا الرقم لا يوجد أى رتبة أعلى منه ، بينما يوجد رتبة واحدة أقل منه (١)، لذلك فإن الرتبة ٣ تساهم في قيمة S بمقدار = صفر–١ = –١ .

وبذلك يكون مجموع الإسهام في القيمة S

S = (+١) + (–٢) + (–١)

= –٢

وبمعرفة S ، نستخدم المعادلة (VI) لحساب قيمة $\tau$ للرتب المشار إليها بواسطة المحكمين .

$$\tau = \frac{S}{\frac{1}{2} N (N-1)}$$

$$= \frac{-2}{\frac{1}{2}(4)(4-1)}$$

= –٠,٣٣

## مثـــــال

قمنا بحساب معامل إرتباط الرتب لسبيرمان ر لعينة مـــن الطـــلاب عددها ١٢ وذلك على الإبداع ومستوى الكفاح الإجتماعى .

وبالرجوع إلى جدول (٣٥) الذى يوضح درجات هذه العينة وكذلــك رتب هذه الدرجات الموضحة فى جدول (٣٦) . هذا ويمكن حساب قيمــة τ لنفس البيانات .

إن فئتى الرتب المطلوب حساب معامل الإرتباط بينها يوضحها الجدول (٣٩) الآتى :

جدول (٣٩ )

الرتب فى كل من مستوى الكفاح والإبداع

| الفرد | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| رتبــة مســـتوى الكفاح الإجتماعى | ٣ | ٤ | ٢ | ١ | ٨ | ١١ | ١٠ | ٦ | ٧ | ١٢ | ٥ | ٩ |
| رتبة الإبداع | ٢ | ٦ | ٥ | ١ | ١٠ | ٩ | ٨ | ٣ | ٤ | ١٢ | ٧ | ١١ |

وحتى يمكن حساب τ، سوف نعيد ترتيب رتبة الأفراد، لذلــك فــإن الترتيب على مستوى الكفاح الإجتماعى سيكون فى الترتيب الطبيعى علــى النحو الذى يوضحه جدول (٤٠) :

جدول (٤٠)

إعادة ترتيب رتبة الأفراد فى كل من مستوى الكفاح والإبداع

| الفرد | D | C | A | B | K | H | I | E | L | G | F | J |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| رتبــة مســـتوى الكفاح الإجتماعى | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ | ٩ | ١٠ | ١١ | ١٢ |
| رتبة الإبداع | ١ | ٥ | ٢ | ٦ | ٧ | ٣ | ٤ | ١٠ | ١١ | ٨ | ٩ | ١٢ |

وبترتيب رتب المتغير x في الترتيب الطبيعي ، يمكن تحديد قيمة S لترتيب الرتب المناظرة على المتغير y على النحو الآتي :

S= (١١-صفر) + (٧-٣) + (٩-صفر) + (٦-٢) + (٥-٢) + (٦-صفر)
+ (٥-صفر) + (٢-٢) + (١-٢) + (٢-صفر) + (١-صفر)
= ١١+٤+٩+٤+٣+٦+٥+صفر-١+٢+١
= ٤٤

إن الرقم الأول في اليمين لرتبة الإبداع هو ١ . ولهذه الرتبة ١١ رتبة أعلى منها بالإتجاه نحو يسارها ، وصفر من الرتب الأقل منها ، لذلك فإن اسهامها في القيمة S = (١١-صفر) .

أما الرتبة الثانية ٥ ، فلها ٧ رتب أعلى منها في الإتجاه نحو اليسار ولها ٣ رتب أقل منها ، لذلك فإن أسهامها في القيمة S = (٧-٣)
وهكذا بالنسبة لباقي الرتب .

وبمعرفة S=٤٤، N = ١٢ يمكن استخدام المعادلة(VI)في حساب قيمة τ

$$\tau = \frac{S}{\frac{١}{٢} N (N-١)}$$

$$= \frac{٤٤}{\frac{١}{٢}(١٢)(١٢-١)}$$

= ٠,٦٧

وتمثل قيمة τ = ٠,٦٧ درجة الإرتباط بين الإبداع ومستوى الكفاح الإجتماعي كما يوضحها عينة من ١٢ طالب .

**الرتب المكررة :**

عند تكرار ملاحظتين أو أكثر على المتغير X أو المتغير Y ، فإننا نستخدم معادلة أخرى يتغير فيها المقام هى :

$$\tau = \frac{S}{\sqrt{\frac{1}{2} N (N-1) - T_x} \sqrt{\frac{1}{2} N (N-1) - T_y}} \quad \text{.................(VII)}$$

حيث :

$T_x = \frac{1}{2} \sum t(t-1)$ ، t هى عدد البيانات المكرره فى كل مجموعة من التكرارات على المتغير x .

$T_y = \sum t(t-1)$ ، t هى عدد البيانات المكرره فى كل مجموعة من التكرارات على المتغير y .

وسنوضح هنا مثال لطريقة حساب معامل إرتباط الرتب لكندال فى حالة الرتب المكررة .

**مثال لرتب مكررة**

سنعيد هنا مثال قدمناه من قبل ، عند المناقشة الخاصة بمعامل إرتباط الرتب لسبيرمان . فعند حساب درجات ١٢ طالب على مقياس لمستوى الكفاح الإجتماعى مع عدد المرات الناتجة من ضغوط المجموعة فى الحكم على أطول المستقيمات . ويوضح جدول (٣٧) البيانات الخاصة بدراسة إستطلاعية ، وتم تحويل هذه البيانات إلى رتب كما فى جدول (٤١) .

إن فئتى الرتب المطلوب حساب الإرتباط بينها عرضت فى جدول (٤١) :

## جدول (٤١)

**الرتب الخاصة بكل من مستوى الكفاح الإجتماعى والضغط الناتج**

| الفرد | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| رتبة مستوى الكفاح الإجتماعى | ٣ | ٤ | ٢ | ١ | ٨ | ١١ | ١٠ | ٦ | ٧ | ١٢ | ٥ | ٩ |
| رتبة الضغط الناتج | ١,٥ | ١,٥ | ٣,٥ | ٣,٥ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ | ٩ | ١٠,٥ | ١٠,٥ | ١٢ |

وكالمعتاد ، أولا نعيد ترتيب رتبة الأفراد ، لذلك فإن رتب المتغير x في التنظيم العادى سيكون على الصورة الأتية :

## جدول (٤٢)

**إعادة ترتيب رتب الأفراد فى كل من مستوى الكفاح والضغط الناتج**

| الفرد | D | C | A | B | K | H | I | E | L | G | F | J |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| رتبة مستوى الكفاح الإجتماعى | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ | ٩ | ١٠ | ١١ | ١٢ |
| رتبة الضغط الناتج | ٣,٥ | ٣,٥ | ١,٥ | ١,٥ | ١٠,٥ | ٨ | ٩ | ٥ | ١٢ | ٧ | ٦ | ١٠,٥ |

ثم نحسب قيمة S بالطريقة المعتادة .

S = (٨-٢) + (٨-٢) + (٨-صفر) + (٨-صفر) + (١-٥) + (١-٥)

+(٣-٣) +(٢-٣) + (٤-صفر) + (صفر-٣) + (١-١) + (١-صفر)

= ٢٥

وبمعلومية قيمة S يمكن الآن تحديد قيم $T_x$ ، $T_y$ حيث لا يوجد أى تكرارات بين درجات مستوى الكفاح الإجتماعى (أى فى رتب X) لذلك فإن $T_x$ = صفر .

وعلى المتغير y ، توجد ثلاث فئات للرتب المكررة فقد حصل طالبان على تكرارات للرتبة ١,٥ ، وطالبان على الرتبة ٣,٥ ، وإثنان على الرتبة ١٠,٥.

فى كل من هذه الحالات ، t = عدد البيانات المكررة = ٢

لذلك فإنه يمكن حساب $T_y$ على النحو الآتى :

$$T_y = \frac{1}{2} \sum t\,(t-1)$$

$$= \frac{1}{2}[\,2(2-1) + (2-1)2 + (2-1)2\,]$$

$$= 3$$

وبمعلومية $T_x$ = صفر ، $T_y$ = ٣ ، S= ٢٥ ، N = ١٢ يمكــن تحديــد قيمة τ باستخدام المعادلة VII .

$$\tau = \frac{S}{\sqrt{\frac{1}{2}N(N-1) - T_x}\ \sqrt{\frac{1}{2}N(N-1) - T_y}}$$

$$= \frac{٢٥}{\sqrt{\frac{1}{2}(١٢)(١٢-١) - \text{صفر}}\ \sqrt{\frac{1}{2}(١٢)(١٢-١) - ٣}}$$

$$= ٠,٣٩$$

إذا لم نصحح المعامل السابق للتكرارات ، أى أنه إذا استخدمنا المعادلــة العادية لحساب قيمة τ من المعادلة VI ، فسنحصل على τ = ٠,٣٨ . لاحظ أن تأثير التصحيح للتكرارات يكون صغير نسبياً .

**مقارنة معامل إرتباط الرتب لكندال (τ) بمعامل إرتباط الرتب لسبيرمان (ر):**

إذا حسبنا قيمتى τ ، ر لنفس البيانات ، فسيلاحظ القارىء أن القيم العددية لكل من τ ، ر غير متطابقتين عندما يحسب كل منهما لنفس الأزواج مــن الرتب . حيث أنه بالنسبة للعلاقة بين الإبداع ومستوى الكفاح الإجتماعى كان ر = ٠,٨٢ ، τ = ٠,٦٨ .

*وبالنسبة للإرتباط بين مستوى الكفاح الإجتماعى وعدد الضغوط الناتجة للمجموعة* ر = ٠,٦٢ ، τ = ٠,٣٩ .

وتوضح هذه الأمثلة أن τ ، ر لهما مقاييس مختلفة . معنى ذلك ، انه إذا قسنا درجة الإرتباط بين المتغيرات A, B باستخدام معامل إرتباط الرتب لسبيرمان ر ، وقسنا الإرتباط بين المتغيرين A, C بإستخدام معامل إرتباط الرتب لكندال τ ، فلا يمكننا القول أن A أكثر إرتباطا بالمتغير B أو المتغير C ، لذلك فإننا سنستخدم مقياسين للإرتباط غير قابلين للمقارنة بينهما .

إلا أن كلا المعاملين يستخدم نفس كمية المعلومات فى البيانات ، ولذلك فإن كلا منهما له نفس القوة فى التأكد من وجود إرتباط فى المجتمع . معنى ذلك ، أن توزيعات العينة للقيمتين ر ، τ يكونا كذلك بفئة معطاه من البيانات، فالإثنين يرفضان الفرض الصفرى (بأن المتغيرات غير مرتبطة فى المجتمع) عند نفس مستوى الدلالة . وسيتضح هذا بعد المناقشة التالية لإختبار دلالة τ .

**اختبار دلالة τ :**

إذا كان N ≤ ٨ ، فإن توزيع العينة على المتغير τ لا يمكن التوزيع بينه وبين التوزيع الإعتدالى . لذلك فإنه إذا كانت N كبيرة قد نستخدم جدول المنحنى الإعتدالى The Normal Curve Table (جدول A) لتحديد الإحتمالية المصاحبة لحدوث قيم متطرفة للمتغير τ تحت شرط الفرض الصفرى .

إلا أنه عندما N ≥ ١٠ ، قد نستخدم جدول Q من فهرس الجداول لتحديد الإحتمالية الدقيقة المصاحبة لحدوث قيم متطرفة للمتغير S تحت شرط الفرض الصفرى (للمنحنى أحادى الذيل) . وأن توزيعات العينة

للمتغيرين $\tau$ ، S يكونا متطابقين ، حيث أن $\tau$ تكون دالة فى المتغـير S ، ومن ثم يمكن الكشف عنهما معا . ولمثل هذه العينات الصغيرة ، يمكن تحديد دلالة معامل الإرتباط المحسوب بين عينتين من الرتب ببساطة عـن ايجـاد قيمة S،ثم بالرجوع إلى جدول Q لتحديد الإحتمالية المصاحبة لهذه القيمـة فى المنحنى أحادى الذيل . فإذا كانت $P \leq \alpha$ يجب رفض الفرض الصفرى.

وكمثال على ذلك ، افترض N =٨، S = ١٠ ، فإن جدول Q يوضح أن S ≥ ١٠ لحجم عينة N = ٨ لها احتمالية حدوث تحت شرط الفرض الصفرى P = ٠,١٣٨ .

**وعندما N > ١٠ ، يمكن إعتبار $\tau$ لها توزيع اعتدالى**

بمتوسط حسابى $\mu_\tau$ = صفر

وانحراف معيارى $\sigma_\tau = \sqrt{\frac{٢\,(٢N+٥)}{٩N\,(N-١)}}$

معنى ذلك أن الدرجة المعيارية Z تأخذ الصورة الآتية :

$$Z = \frac{\tau - \text{المتوسط}}{\text{الإنحراف المعيارى}}$$

$$= \frac{\tau - \mu_\tau}{\sigma_\tau}$$

$$Z = \frac{\tau}{\sqrt{\frac{٢\,(٢N+٥)}{٩N\,(N-١)}}} \quad \text{..........................................(VIII)}$$

إذن Z يكون توزيعها إعتداليا بمتوسط حسابى صفر ، وتبـــاين ١ . لذلك فإن الإحتمالية المصاحبة لحدوث قيمة τ المحسوبة تحت شرط الفــرض الصفرى يتم حسابها عن طريق قيمة Z المعرفة من المعادلة الســابقة ، ثــم نحدد دلالة Z بالرجوع إلى جدول A من فهرس الجداول .

**مثال عندما N > ١٠**

لقد حددنا معامل الإرتباط بين الإبداع ومستوى الكفاح الإجتماعى لدى عينــة ١٢ طالب حيث كان المعـــامل τ = ٠,٦٧ إذا اعتبرنـــا العينـــة ١٢ عينـــة عشوائية من مجتمع ما ، فإننا قد نختبر ما إذا كان المتغيران مرتبطان فـــى المجتمع بواسطة المعادلة(VIII).

$$Z = \frac{\tau}{\sqrt{\dfrac{٢\,(٢N+٥)}{٩N\,(N-١)}}}$$

$$= \frac{٠,٦٧}{\sqrt{\dfrac{٢\,[٢\,(١٢)+٥]}{٩\times١٢\,(١٢-١)}}}$$

$$= ٣,٠٣$$

وبالرجوع إلى الجدول A ، نجد أن Z ≤ ٣,٠٣ لها احتماليــة حدوث تحت شرط الفرض الصفرى P = ٠,٠٠١٢ . لذلك علينا أن نرفض الفرض الصفرى عند مستوى دلالة α = ٠,٠٠١٢ ونســـتنتج هنـــا أن المتغـــيرين يرتبطان فى المجتمع الذى سحبت منه العينة .

ولقد ذكرنا أن τ ، ر لهما قوة متطابقة لرفض الفرض الصفـــــرى . معنى ذلك أنه بالرغم من عدم التساوى بينهما عدديا لنفس الفئة من البيانات ،

فإن توزيعات العينة لكل من المعاملين لنفس البيانـــات ، ترفـض الفـرض الصفرى عند نفس مستوى الدلالة بواسطة دلالة الإختبارات المصاحبة لكـل المقياسين .

فى المثال المقدم هنا ، كان τ = ٠,٦٧ ، Z = ٣,٠٣ وهى تسمح لنا برفض الفرض الصفرى عند مستوى دلالة α = ٠,٠٠١٢ . وعند حســاب قيمة معامل إرتباط سبيرمان لنفس البيانات ، سنحصل على ر = ٠,٨٢ . وعندما نطبق دلالة الإختبار للقيمة ر [المعادلة V] ، فإننـــا ســنصل إلـى t = ٤,٥٣ مع درجة حرية df = ١٠ . هنا يوضح جدول B مـــن فـهرس الجداول أن t ≥ ٤,٥٣ مع درجة حرية df = ١٠ لها احتمالية حدوث (تحت شرط الفرض الصفرى) ≤ ٠,٠٠١ لذلك فإن τ ، ر لنفـــس البيانـــات هـــى اختبارات دلالة ترفض الفرض الصفرى عند مستوى الدلالة .

**ملخص الإجراءات :**

عند استخدام معامل إرتباط الرتب لكندال نتبع الخطوات الآتية :

١. رتب البيانات على المتغير x من ١ إلى N . ورتب البيانـــات علـــى المتغير y من ١ إلى N .

٢. نظم قائمة المفحوصين N ، لذلك فإن رتب المتغير X للأفراد ســتكون فى ترتيبهم الطبيعى ، أى أن ١،٢،٣، ...... N .

٣. لاحظ رتب المتغير Y فى الطريقة عندما تكون رتب المتغـــير x فـــى النظام الطبيعى ، حدد قيمة S لهذا النظام الخاص برتب y .

٤. إذا كان لا يوجد أى تكرارات سواء داخـــل بيانـــات المتغـــير x أو y استخدم المعادلة(VI) فى حساب قيمة τ . أما إذا كان يوجد تكــرارات استخدم المعادلة(VII) .

٥. إذا كانت عينة الأفراد N تكون عينة عشوائية فى مجتمع مـــا ، فـــإن الباحث قد يختبر ما إذا كانت قيمة τ المحسوبة تشير إلى وجود إرتبـاط بين المتغيرين X , Y فى هذا المجتمع . أن هذه الطريقة تتوقف علـــى حجم N :

- إذا كان N ≥ ١٠ ، فإن جدول Q يوضح الإحتماليـــة المصاحبـة لحدوث قيمة كبيرة للمتغير S للمنحنى أحادى الذيل .
- إذا كان N < ١٠ فإن الباحث قد يحسب قيمة Z المصاحبة للقيمـة τ بواسطة استخدام المعادلة(VIII). ويوضح جـــدول A الإحتماليـة المصاحبة لحدوث قيمة كبيرة لـــ Z المحسوبة.

فإذا كانت قيمة P الناتجة بالطريقة المناسبة ≥ α ، فإننـــا نرفـض الفرض الصفرى لصالح الفرض البديل .

**قوة و كفاءة الإختبار :**

إن معاملى إرتباط الرتب لسبيرمان ، كندال لهما نفـــس القـــوة فـــى رفض الفرض الصفرى، نظرا لأنهما يستفيدان من المعلومات المتوفرة فـــى البيانات.

وعند استخدام البيانات التى تصلح لطريقة سبيرمان، فإن كـــل مـــن τ ، ر لهما كفاءة ٩١% - بمعنى أنه يمكن تقريب τ لتكون أكـــثر حســاسية لإختبار تحقق الإرتباط بين المتغيرين فى مجتمع اعتدالى مزدوج لعينة ١٠٠ حالة كما فى طريقة بيرسون مع ٩١ حالة .

(Hotelling and Pabst, 1936; Moran, 1951)

وللإطلاع على مزيد من المناقشة حول طريقة إرتباط الرتب لكنـــدال يجب الرجوع إلى مراجع عديدة منها :

(Kendall 1938; 1945; 1948a; 1948b, 1949)

# ٤- معامل ارتباط الرتب الجزئي

## لكندال $\tau_{xy.z}$

## The Kendall Partial Rank Correlation Coefficient

**الوظيفة : Function**

عند ملاحظة وجود إرتباط بين متغيرين ، يكون هناك عادة احتمالية عزو هذا الإرتباط لإقتران كل من هذين المتغيرين منفردا مع متغير ثالث . كمثال على ذلك ، لدى مجموعة من الأطفال ذوى الأعمار المختلفة قد يجد الفرد إرتباطا مرتفعا بين حجم مفردات اللغة للطفل وطول الطفل . هذا الإرتباط قد لا يعكس أى إرتباط مباشر بين هذين المتغيرين ، ولكن قد ينتج من إمكانية مصاحبة متغير ثالث كالعمر مع كل من حجم المفردات اللغوية وكذلك الطول .

ويمكن التغلب على هذه المشكلة إحصائيا بواسطة طرق الإرتباط الجزئى Partial Correlation . وفى الإرتباط الجزئى ، يمكن التخلص من تأثيرات التباين للمتغير الثالث على العلاقة بين متغيرى y, x . معنى ذلك أنه يمكن حساب الإرتباط بين y, x مع تثبيت تأثير المتغير الثالث Z .

وعند تصميم تجربة ، يمكن للباحث إيجاد بدائل لتقديم الضوابط التجريبية . وذلك حتى يمكن حذف تأثير المتغير الثالث أو استخدام طرق إحصائية لحذف تأثيره . وكمثال على ذلك ، قد يريد الباحث دراسة العلاقة بين القدرة على التذكر والقدرة على حل أنواع معينة من المشكلات ، وقد يرتبط كل من هاتين المهارتين بالذكاء . لذلك حتى يمكن تحديد علاقاتهما

المباشرة بينهما ، يجب ضبط تأثير الفروق فى الذكاء وذلك باختيار أفراد المجموعة التجريبية بحيث يتصفون بتساوى الذكاء . ولكن إذا كانت الضوابط التجريبية غير عملية أو غير ملائمة ، هنا يلزم استخدام الضوابط الإحصائية . وباستخدام أسلوب الإرتباط الجزئى يمكن تثبيت تأثير الذكاء فى العلاقة بين القدرة على التذكر والقدرة على حل المشكلات ، ومن ثم نحدد مدى العلاقة المباشرة بين هاتين المهارتين .

وسنقدم هنا طريقة الضبط الإحصائى Statistical control المستخدمة عند حساب معامل إرتباط الرتب لكندال τ . وحتى يمكن استخدام هذه الطريقة اللابارامترية للإرتباط الجزئى ، يجب أن يتوفر لدينا بيانات مقاسة فى المستوى الرتبى ordinal على الأقل . وهنا لا نحتاج لأى افتراضات عن شكل درجات المجتمع .

**الطريقة Method :**

أوضح كندال Kendall أن المعادلة المستخدمة هى :

$$\tau_{xy.z} = \frac{\tau_{xy} - \tau_{zy}\ \tau_{xz}}{\sqrt{(1-\tau^2_{zy})(1-\tau^2_{zx})}} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (١)$$

حيث أن $\tau_{xy.z}$ يمثل الإرتباط بين y, x عند تثبيت المتغير z . وحتى يمكن استخدام المعادلة السابقة ، يجب إيجاد معامل إرتباط الرتب لكندال $\tau$ بين y, x وكذلك بين z, x ثم بين z, y . وبالحصول على هذه القيم نستخدم المعادلة (١) لإيجاد $\tau_{xy.z}$ .

هذا ويلاحظ أن المعادلة السابقة تشابه تماما الطريقة المستخدمة في إيجاد معامل إرتباط العزوم الجزئي البارامترى .

## مثــــال

عند حساب الإرتباط بين درجات الإبداع ودرجات مستوى الكفاح الاجتماعي . كان معامل إرتباط الرتب لكندال ت = ٠,٦١ .

إلا أننا لاحظنا أيضا إمكانية وجود إرتباط بين مستوى الكفاح الإجتماعي ومقدار تأثير المسايرة لضغوط الجماعة ت = ٠,٣٩ وهذا قد يجعلنا نتعجب ما إذا كان المعامل المذكور أولا يمثل ببساطة عملية متغير ثالث وهو المسايرة لضغوط الجماعة . بمعنى أن الإرتباط بين مقياس الإبداع ومقياس مستوى الكفاح الإجتماعي قد يرجع إلى وجود إرتباط بين كل متغير والحاجة إلى المسايرة . ويمكننا التحقق من ذلك عن طريق حساب الإرتباط الجزئي بين الإبداع ومستوى الكفاح الإجتماعي مع عزل تأثير الحاجة إلى المسايرة .

ويوضح جدول (٤٣) درجات ١٢ فرد للمتغيرات الثلاث ، ولاحظ أن المتغير المراد عزل تأثيره سنرمز له بالمتغير Z .

**جدول (٤٣)**

**يبين الرتب على مقاييس الإبداع ، مستوى الكفاح الإجتماعى والحاجة إلى المسايرة**

| الفرد | الرتب | | |
|---|---|---|---|
| | مستوى الكفاح الإجتماعى | الإبداع | المسايرة (التكيف) |
| A | ٣ | ٢ | ١,٥ |
| B | ٤ | ٦ | ١,٥ |
| C | ٢ | ٥ | ٣,٥ |
| D | ١ | ١ | ٣,٥ |
| E | ٨ | ١٠ | ٥ |
| F | ١١ | ٩ | ٦ |
| G | ١٠ | ٨ | ٧ |
| H | ٦ | ٣ | ٨ |
| I | ٧ | ٤ | ٩ |
| J | ١٢ | ١٢ | ١٠,٥ |
| K | ٥ | ٧ | ١٠,٥ |
| L | ٩ | ١١ | ١٢ |

ولقد حددنا معامل الإرتباط بين مستوى الكفاح الإجتماعى (المتغير X) والإبداع (المتغير Y) $\tau_{xy}$ = ٠,٦٧ . كما حددنا معامل الإرتباط بين مستوى الكفاح الإجتماعى والحاجة إلى المسايرة $\tau_{xz}$ = ٠,٣٩ (هذه القيمة روعى فيها التصحيح بسبب التكرارات) . ومن البيانات الممثلة فى الجدول السابق، يمكن تحديد معامل الإرتباط بين الحاجة إلى المسايرة والإبداع باستخدام المعادلة(VII)وهى $\tau_{zy}$ = ٠,٣٦ (هذه القيمة روعى فيها التصحيح بسبب التكرارات) . وباستخدام هذه المعلومات ، يمكن تحديد قيمة $\tau_{xy.z}$ باستخدام المعادلة (١) على النحو الآتى :

$$\tau_{xy \cdot z} = \frac{\tau_{xy} - \tau_{zy}\ \tau_{xz}}{\sqrt{(1-\tau^2_{zy})\ (1-\tau^2_{zx})}}$$

$$\tau_{xy.z} = \frac{٠,٦٧ - (٠,٣٦)\ (٠,٣٩)}{\sqrt{[١-(٠,٣٦)^٢]\ [١-(٠,٣٩)^٢]}}$$

$= ٠,٦٢$

بذلك ، نكون حددنا معامل الإرتباط بين مستوى الكفاح الإجتماعى والإبداع عند عزل تأثير (تثبيت) الحاجة إلى المسايرة ويساوى $\tau_{xy.z}$=٠,٦٢ وحيث أن هذه القيمة ليست قليلة بدرجة كبيرة عن $\tau_{xy}$=٠,٦٧ فنستنتج أن العلاقة بين مستوى الكفاح الإجتماعى والإبداع (كما تقاس بهذه المقاييس) تكون مستقلة نسبيا عن تأثير الحاجة إلى المسايرة (كما تقاس بالتكيف لضغوط المجموعة) .

**ملخص الإجراءات :**

نتبع الخطوات الآتية عند استخدام معامل إرتباط الرتب الجزئى لكندال :

١. نحدد y, x وهما المتغيران ، المطلوب الكشف عن العلاقة بينهما ، ونحدد z لتكون المتغير المطلوب عزل تأثيره أو تثبيته على y, x .

٢. رتب البيانات على المتغير x من ١ إلى n . وافعل نفس الشيء للبيانات على المتغيرات z, y .

٣. باستخدام المعادلة(VI) أو (VII) (تستخدم الأخيرة عند حدوث تكرارات في أي من المتغيرين المرتبطين)، حدد القيم المحسوبة للقيم $\tau_{xy}$، $\tau_{zy}$، $\tau_{xz}$.

٤. باستخدام هذه القيم ، احسب قيمة $\tau_{xy.z}$ باستخدام المعادلة (١) .

**اختبار الدلالة Test of Significance :**

إن توزيع العينة لمعامل إرتباط الرتب الجزئي لكندال لم يعرف بعد ، ولذلك لم نعرف على وجه التحديد أى اختبارات للكشف عن دلالة القيمة المحسوبة $\tau_{xy.z}$ . ومن المعتقد امكانية استخدام اختبار كا٢ .

$$\tau_{xy-z} = \sqrt{\frac{\chi^2}{N}}$$

كما أشار بذلك سيجل (Siegel 1968, P. 228)

ويمكن للقارىء الإطلاع على مزيد من المناقشات للجوانب الإحصائية في مصادر عديدة منها : (Kendall 1948a; Moran 1951)

## م- معامل الإتفاق لكندال W

## The Kendall Coefficient of Concordance

قد نحتاج إلى حساب الإرتباط بين أكثر من ترتيبين كما سبق في حالة معامل إرتباط سبيرمان للرتب ، وقد يتجه البعض لحساب إرتباط رتب المتغير الأول برتب المتغير الثاني ثم إرتباط المتغير الأول برتب المتغير الثالث ثم إرتباط رتب المتغير الأول برتب المتغير الرابع .... ثم إرتباط رتب المتغير الثاني برتب المتغير الثالث ثم إرتباط رتب المتغير الثاني برتب المتغير الرابع ..... وهكذا ، على أن يتم تعيين متوسط معاملات الإرتباط الناتجة . وهذا الأمر بالطبع يحتاج لمزيد من الجهد في المعالجات الحسابية فضلا عن الوقت .

ونفترض مثلاً أننا عرضنا عدداً من الطلاب على مجموعة من المحكمين ، وقد طلب من كل محكم ترتيب هؤلاء الطلاب في ظاهرة (متغير) مثل التفكير الإبتكاري على اعتبار أن المحكمين يعرفون الطلبة معرفة جيدة . أو نفترض أننا عرضنا مجموعة من البنود أو الإختبارات التي تقيس سمة القلق مثلا على مجموعة من المحكمين بهدف الكشف عن أي البنود أو الإختبارات تأتي في المقدمة أو أفضل من غيرها وهل يتفق المحكمون في ذلك علما بأن هؤلاء المحكمين من الخبراء في مجال علم النفس .

في مثل هذه الحالات يوجد معامل يسهل مثل هذه الإجراءات وهذا المعامل يعرف بمعامل اتفاق كندال .

**الوظيفة : Function**

فى المعاملات السابقة تنصب الإهتمام على مقاييس الإرتباط بين فئتين من الرتب لعدد من الأشياء أو الأفراد N . والآن سنعرض لمقياس العلاقة بين فئات عديدة من الرتب لعدد من الأشياء أو الأفراد N .

فعندما يتوفر لدينا K من فئات الرتب ، يمكن تحديد الإرتباط بينها باستخدام معامل الإتفاق لكندال W.

وحيث أن ر ، τ تعبران عن درجة الإرتباط بين متغيرين تم تحويلهما إلى رتب ، فإن W تعبر عن درجة الإرتباط بين عدد K من مثل هذه المتغيرات .

مثل هذا المقياس W تعبر قد يفيد بصفة خاصة فى الدراسات المهتمة بالثبات ، ويكون لها تطبيقات فى الدراسات الخاصة بتجمعات المتغيرات. Clusters of Variables .

**الطريقة : Method**

حتى يتم حساب قيمة W ، علينا أولا إيجاد مجموع للرتب $R_j$ ، فى كل عمود من جدول K × N. ثم علينا أولا إيجاد خارج قسمة مجموع العمود $R_j$ على مجموع N وذلك حتى نحصل على القيمة المتوسطة Mean Value للعمود $R_j$.كل عمود $R_j$ يمكن أن نعبر عنه بالطرح من القيمة المتوسطة (وقد أوضحنا من قبل أنه بقدر كبر هذه الإنحرافات ، بقدر زيادة الإرتباط بين فئات الرتب K) . وفى للنهاية يتم حساب S مجموع مربعات هذه الإنحرافات . وبمعلومية هذه القيم ، يمكن حساب قيمة W على النحو الآتى :

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12} k^{2} (N^{3} - N)} \quad \text{.......................................} \quad (٢)$$

حيث : S = مجموع المربعات للإنحرافات المحسوبة من متوسط العمود $R_j$.

$$= \sum \left( R_j - \frac{\sum R_j}{N} \right)^{2}$$

k = عدد فئات الرتب ، كمثال على ذلك عدد المحكمين .

N = عدد الوحدات (الأشياء أو الأفراد) التى يتم ترتيبها .

$\frac{1}{12} K^{2} (N^{3} - N)$ = المجموع الأعلى لمربع الإنحرافات أى أن مجموع S التى تحدث عند الإتفاق التام بين ترتيبات K .

كمثال على ذلك ، افترض أن ثلاث خبراء بأحد الشركات قد قيمت ست من المتقدمين لشغل وظيفة فى مقابلات شخصية ، ثم رتبت كل شركة منفردة هؤلاء المتقدمين بدلالة مدى مناسبتهم للوظيفة . إن فئات الرتب الثلاث المستقلة قد أعطيت بواسطة المحكمين التنفيذيين Z, Y, X للمتقدمين من خالد حتى هبه كما يوضحها الجدول الآتى :

جدول (٤٤)

**الرتب المناظرة لست من المتقدمين بواسطة ثلاث خبراء للشركة**

| | المتقدم للوظيفة | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | خالد | ماجد | مها | ميرا | إلزا | هبة |
| المحكم الأول x | ١ | ٦ | ٣ | ٢ | ٥ | ٤ |
| المحكم الثانى y | ١ | ٥ | ٦ | ٤ | ٢ | ٣ |
| المحكم الثالث z | ٦ | ٣ | ٢ | ٥ | ٤ | ١ |
| $R_j$ | ٨ | ١٤ | ١١ | ١١ | ١١ | ٨ |

ويعطى الصف الأدنى من الجدول المسمى $R_j$ ، مجموع الرتب المناظرة لكل متقدم .

ويلاحظ من الجدول أن مجموع الرتب كان : ٨، ١٤، ١١، ١١، ١١، ٨ . ويكون متوسط هذه القيم = ١٠,٥ . وحتى نحصل على S نربع انحراف المجموع الكلى لكل عدد من القيمة المتوسطة ، ثم نقوم بجمع هذه المربعات .

$$S = (٨-١٠,٥)^٢ + (١٤-١٠,٥)^٢ + (١١-١٠,٥)^٢ + (١١-١٠,٥)^٢$$
$$+ (١١-١٠,٥)^٢ + (٨-١٠,٥)^٢$$
$$= ٢٥,٥ .$$

وبمعلومية S المحسوبة ، يمكن ايجاد قيمة W من البيانات الموضحة فى الجدول السابق باستخدام المعادلة (٢) على النحو الآتى :

$$W = \frac{S}{\frac{١}{١٢} K^٢ (N^٣ - N)} ،$$

$$= \frac{٢٥,٥}{\frac{١}{١٢} (٣)^٢ (٦^٣ - ٦)}$$

$$= ٠,١٦$$

وتعبر W = ٠,١٦ عن درجة الإتفاق المنخفضة بين المحكمين أو الخبراء الثلاث وذلك فى ترتيب المتقدمين الست لشغل الوظيفة .

وبصفة عامة فإن W تنحصر بين صفر ، ١+ . والسبب فى أن W لا يمكن أن تكون سالبة هو أنه عند تعقد الموقف بين أكثر من فئتين من الرتب ، فإن الرتب يمكن أن تختلف تماما . وكمثال على ذلك ، إذا اختلف المحكمين x , y وكذلك اختلف المحكمين z, x فإن المحكمين z, y يجب أن يتفقا . بمعنى أنه عند تعقيد الموقف بين أكثر من محكمين فإن الإتفاق أو عدم الإتفاق لا يتماثل مع التعارضات . أن K من المحكمين قد يتفقوا معا ، ولكنهم لن يختلفوا تماما . لذلك فإن قيمة W يجب ان تكون صفرا أو موجبة.

**جدول (١٥)**

**الرتب المناظرة لعدد ٢٠ من الأمهات بواسطة ١٣ من فريق المحكمين**

| المحكمين | الأم | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ | ٩ | ١٠ | ١١ | ١٢ | ١٣ | ١٤ | ١٥ | ١٦ | ١٧ | ١٨ | ١٩ | ٢٠ |
| A | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ | ٩ | ١٠ | ١١ | ١٢ | ١٣ | ١٤ | ١٥ | ١٦ | ١٧ | ١٨ | ١٩ | ٢٠ |
| B | ٥ | ١ | ١٦ | ٨ | ٩ | ٢ | ٦ | ١٠ | ٤ | ٣ | ١١ | ١٣ | ٧ | ١٢ | ١٧ | ١٨ | ١٩ | ١٥ | ١٤ | ٢٠ |
| C | ٣ | ٢ | ٧ | ٥ | ١٤ | ٩ | ١٥ | ١٦ | ٦ | ١١ | ٨ | ١٠ | ١ | ٤ | ١٩ | ١٢ | ٢٠ | ١٣ | ١٧ | ١٨ |
| D | ٨ | ٣ | ١٠ | ١١ | ٤ | ٢ | ٥ | ١٣ | ٩ | ١ | ١٤ | ٧ | ٦ | ١٥ | ١٦ | ١٢ | ١٩ | ١٧ | ١٨ | ٢٠ |
| E | ٢ | ١ | ١٥ | ٨ | ١٤ | ٤ | ٦ | ٩ | ٧ | ١٠ | ١١ | ٥ | ٣ | ١٦ | ١١ | ١٣ | ١٨ | ١٧ | ١٢ | ١٩ |
| F | ١٦ | ١٧ | ٥ | ١٣ | ١٥ | ١١ | ٧ | ٤ | ٩ | ٢ | ١٨ | ٣ | ٦ | ١ | ١٩ | ١٢ | ١٠ | ٨ | ٤ | ٢٠ |
| G | ١٢ | ٩ | ١٤ | ٦ | ٧ | ٢ | ٣ | ١٠ | ٥ | ٤ | ١٧ | ٨ | ١ | ١٥ | ١٣ | ١٦ | ١٨ | ١١ | ٢٠ | ١٩ |
| H | ١١ | ٢ | ١٣ | ١٠ | ٧ | ٣ | ٤ | ١٤ | ٦ | ٥ | ١٧ | ٩ | ١ | ١٢ | ٨ | ١٦ | ٢٠ | ١٥ | ١٨ | ١٩ |
| I | ٩ | ٢ | ١٥ | ٦ | ٥ | ٧ | ٨ | ١٠ | ٩ | ٣ | ١٢ | ٤ | ١ | ١٣ | ١١ | ١٤ | ١٩ | ١٨ | ١٦ | ١٧ |
| J | ٢ | ٤ | ١٦ | ٣ | ١٠ | ٦ | ١٤ | ١٧ | ١٥ | ٧ | ١٩ | ٩ | ١ | ٨ | ٥ | ١٣ | ١١ | ١٨ | ١٢ | ٢٠ |
| K | ١١ | ١٤ | ١٢ | ٨ | ٧ | ٢ | ٥ | ١٠ | ٣ | ٤ | ١٣ | ٩ | ١ | ١٨ | ٦ | ١٥ | ١٩ | ١٦ | ١٧ | ٢٠ |
| L | ٨ | ١ | ١٣ | ٣ | ٥ | ٢ | ١٤ | ٩ | ٦ | ١٠ | ١٥ | ١١ | ١٩ | ٤ | ٧ | ١٢ | ١٨ | ١٧ | ١٦ | ٢٠ |
| M | ٥ | ٣ | ١٣ | ٢ | ٨ | ١ | ٩ | ١٢ | ٤ | ٦ | ١٤ | ١٠ | ١١ | ٧ | ١٥ | ١٨ | ١٦ | ١٧ | ١٩ | ٢٠ |
| Rj | ٩٣ | ٦١ | ١٥٢ | ٨٧ | ١١٠ | ٥٧ | ١٠٣ | ١٤٢ | ٩٢ | ٧٩ | ١٨٠ | ١١٠ | ٧١ | ١٣٩ | ١٦٢ | ١٨٧ | ٢٢٤ | ٢٠٠ | ٢١٢ | ٢٥٢ |
| $\frac{R\Sigma}{K} - Rj$ | ٤٢,٥ | ٤٧,٥ | ١٦,٥ | ٤٨,٥ | ٢٥,٥ | ٧٨,٥ | ٣٢,٥ | ٦,٥ | ٤٣,٥ | ٥٩,٥ | ٤٤,٥ | ٢٥,٥ | ٦٤,٥ | ٣,٥ | ٢٦,٥ | ٥١,٥ | ٨٨,٥ | ٦٤,٥ | ٧٦,٥ | ١١٦,٥ |
| $(\frac{R\Sigma}{K} - Rj)^2$ | ١٨٠٦,٢٥ | ٥٥٥,٢٥ | ٢٧٢,٢٥ | ٢٣٥٢,٢٥ | ٦٥٠,٢٥ | ٦١٦٢,٢٥ | ١٠٥٦,٢٥ | ٤٢,٢٥ | ١٨٩٢,٢٥ | ٣٥٤٠,٢٥ | ١٩٨٠,٢٥ | ٦٥٠,٢٥ | ٤١٦٠,٢٥ | ١٢,٢٥ | ٧٠٢,٢٥ | ٢٦٥٢,٢٥ | ٧٨٣٢,٢٥ | ٤١٦٠,٢٥ | ٥٨٥٢,٢٥ | ١٣٥٧٢,٢٥ |

## مثـــــال عام

ويتم حساب معامل الإتفاق (للبيانات الممثلة فى جدول ٤٥) لتحديـــد مدى الإتفاق بين أعضاء الفريق. إن متوسط قيم $R_j$ المختلفة كان = ١٣٥,٥. وتطرح كل قيمة $R_j$ من تلك المتوسط ، ثم بتربيع هذا الإنحراف وهـــو مـــا يكشف عنه الجدول السابق وقد كان مجموع المربعات S = ٦٤,٨٩٩ .

عدد المحكمين K = ٢٠ = عدد الأمهات التى يتم ترتيبهن .

وبمعلومية هذه القيم ، يمكن حساب قيمة W على النحو الآتى :

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12} K^2 (N^3 - N)}$$

$$= \frac{64.899}{\frac{1}{12} (13)^2 [(20)^3 - 20]}$$

$$= 0.577$$

وعلى ذلك فإن درجة الإتفاق بين فريـــق المحكميـــن يعـــبر عنـــه بالقيمـــة W = ٠,٥٧٧

### الرتب المكررة Tied Observations :

عند حدوث رتب مكررة ، فإن هذا سيقلل من قيمـــة W كمـــا هـــو موضح فى معادلة (٢) . وإذا كانت نسبة التكرارات قليلة ، فإن هذا التـــأثير يمكن إهمالة ولكن مازالت المعادلة (٢) تســـتخدم . إمـــا إذا كـــانت نســـبة التكرارات كثيرة ، يجب أن نقدم تصحيح للمعادلة بحيث نزيد من قيمـــة W عنه فى حالة عدم تصحيحها . معامل التصحيح هذا هو نفسه الذى نســـتخدمه مع معامل إرتباط الرتب لسبيرمان .

$$T = \sum \frac{(t^3 - t)}{12}$$

حيث :

t = عدد البيانات فى مجموعة التكرارات لرتبة معينة .

$\sum$ = تجمع لجميع المجموعات الخاصة بالتكرارات داخل أى رتبة من الرتب K .

ومع تصحيح التكرارات المدمجة ، فإن معامل الإتفاق لكندال يكون على الصورة الأتية :

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12} k^2 (N^3 - N) - k \sum_T T} \qquad \text{.........................(٣)}$$

حيث أن $\sum_T T$ تكون على مجموع قيم T لجميع الرتب k .

## مثال على الرتب المكررة

تم ترتيب ١٠ أشياء على ثلاث متغيرات مختلفة X, Y, Z .

ويوضح الجدول الآتى هذه الرتب ، كما يوضح قيم $R_j$ .

جدول (٤٦)

ترتيب الأشياء العشرة على ثلاث متغيرات

| | الوحـــــــــــدات | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | a | b | c | d | e | f | g | h | i | J |
| X | ١ | ٤,٥ | ٢ | ٤,٥ | ٣ | ٧,٥ | ٦ | ٩ | ٧,٥ | ١٠ |
| Y | ٢,٥ | ١ | ٢,٥ | ٤,٥ | ٤,٥ | ٨ | ٩ | ٦,٥ | ١٠ | ٦,٥ |
| Z | ٢ | ١ | ٤,٥ | ٤,٥ | ٤,٥ | ٤,٥ | ٨ | ٨ | ٨ | ١٠ |
| $R_j$ | ٥,٥ | ٦,٥ | ٩ | ١٣,٥ | ١٢ | ٢٠ | ٢٣ | ٢٣,٥ | ٢٥,٥ | ٢٦,٥ |

إن متوسط $R_j$ يساوى ١٦,٥ . وحتى نحصل على قيمة S يجب أن نربع الإنحرافات عن كل $R_j$ من ذلك المتوسط على النحو الآتى :

$$S = (١٦,٥-٥,٥)^٢ + (١٦,٥-٦,٥)^٢ + (١٦,٥-٩)^٢ + (١٦,٥-١٣,٥)^٢$$
$$+ (١٦,٥-١٢)^٢ + (١٦,٥-٢٠)^٢ + (١٦,٥-٢٣)^٢ + (١٦,٥-٢٣,٥)^٢$$
$$+ (١٦,٥-٢٥,٥)^٢ + (١٦,٥-٢٦,٥)^٢$$
$$= ٥٩١ .$$

وحيث أن نسبة التكرارات فى الرتـــب كبـير ، فيجـب أن نقـوم بالتصحيح فى حساب قيمة W .

وعند ترتيب x يوجد فئتين من التكرارات :

شيئان تكررا عند ٢٤,٥، وشيئان تكررا عند ٧,٥ . ولكلا المجموعات فإن :

t = عدد الملاحظات المكررة عند رتبة معينة

= ٢

لذلك ، فإن :

$$T_x = \sum \frac{(t^٣ - t)}{١٢}$$

$$= \frac{(٢^٣ - ٢) + (٢^٣ - ٢)}{١٢}$$

$$= ١$$

وعند ترتيب y ، يوجد ثلاث فئات من التكرارات ، وكل فئة تحتوى ملاحظتان :

هنا t = ٢ فى كل حالة .

$$T_y = \sum \frac{(t^٣ - t)}{١٢}$$

$$= \frac{(٢^٣ - ٢) + (٢^٣ - ٢) + (٢^٣ - ٢)}{٢}$$

$$= ١,٥$$

وعند ترتيب Z ، يوجد فئتان من التكرارات : الفئة الأولـــى التكــرار عند ٤,٥ ، وتتكون من ٤ ملاحظات : هنا t = ٤ . أما الفئة الأخرى ، يكون التكرار عند الرتبة ٨ ، وتتكون من ٣ ملاحظات : t = ٣ ، لذلك فإن :

$$T_z = \sum \frac{(t^٣ - t)}{١٢}$$

$$= \frac{(٤^٣ - ٤) + (٣^٣ - ٣)\ ٢}{١٢}$$

$$= ٧$$

وبمعرفة قيم T للرتب Z, Y, X نحصل على مجموعها

$$T = T_x + T_y + T_z$$

$$= ١ + ١,٥ + ٧$$

$$= ٩,٥$$

وباستخدام البيانات السابقة ، يمكن حساب قيمة W المصححة من أثر التكرارات من المعادلة (٣) على النحو الآتى :

$$W = \frac{S}{\frac{١}{١٢} k^٢ (N^٣ - N) - k \sum_T T}$$

$$= \frac{٥٩٦}{\frac{١}{١٢} (١٣)^٢ [(١٠)^٣ - ١٠] - ٣(٩,٥)}$$

$$= ٠,٨٢٨$$

وإذا لم ننظر إلى التكرارات ، أى أننا استخدمنا المعادلة (٢) فى حساب W ، سنحصل على W = ٠,٧٩٦ بالمقارنة بالقيمة W = ٠,٨٢٨ هذه الفروق توضح نقص التأثير فى حالة عدم التصحيح .

**اختبار دلالة معامل الإتفاق لكندال :**

**العينات الصغيرة :**

يمكن اختبار دلالة W المحسوبة بواسطة تحديد احتمالية حـــدوث S مرتفعة مصاحبة للفرض الصفرى . فإذا حصلنا على توزيع العينة للقيمة S لجميع التبديلات فى الرتب N فى جميع الطرق المحتملة فى الرتب K ، فإننا سنحصل على $(N!)^k$ فئة للرتب المحتملة .

وبالرجوع إلى جدول R بفهرس الجداول ، نحصل على قيم S لدلالة W عند مستويات ٠,٠٥ ، ٠,٠١ , ويطبق هذا الجدول لعدد k من ٣ حتـــى ٢٠ ، ولـــ N من ٣ حتى ٧ . وإذا كـــانت S المحســوبة ≤ S الجدوليـــة لمستوى معين من الدلالة ، فإننا نرفض الفرض الصفرى عند نفس المستوى من الدلالة .

**كمثال** على ذلك ، عندما k = ٣ رتب محكمين ،

N = ٦ من المتقدمين للوظيفة

فإن مدى الإتفاق W = ٠,١٦

**العينات الكبيرة :**

فى حالة N > ٧ ، فإن الصيغة المستخدمة فى المعادلة (٤) توزع تقريبا مثل كا² مع درجة حرية df = N – ١ وتصبح المعادلة

$$كا^2 = \frac{S}{\frac{1}{12} k N (N + 1)} \quad \text{.................................} \quad (٤)$$

معنى ذلك ، أن الإحتمالية المصاحبة لحدوث أى قيمة مرتفعـــــة W تحت شرط الفرض الصفرى يمكن تحديدها بإيجاد قيمة كا² من المعادلـــة (٤) ثم نحدد الإحتمالية المصاحبة لقيمة كا² المرتفعة بالرجوع إلى جدول C مـــن فهرس الجداول .

لاحظ أن :

$$W (١ - N)k = \frac{S}{(1+N)\, N\, k\, \frac{1}{١٢}}$$

ولذلك فإن :

$$كا^٢ = W (١ - N) k \quad ......................................... (٥)$$

ويمكن إستخدام المعادلة (٥) حيث تتصف بسهولة الحساب عن المعادلة (٤) ، مع درجة حرية df = N -١ ، لتحديد الإحتمالية المصاحبة لحدوث قيمة W مرتفعة تحت شرط الفرض الصفرى .

وإذا كانت قيمة كا^٢ المحسوبة من المعادلة (٥) [أو المساوية لها من المعادلة (٤) ] أكبر من أو تساوى تلك الموضحة من الجدول C لمستوى معين من الدلالة ، والقيمة خاصة لدرجة الحرية df = N -١ ، فإن الفرض الصفرى الخاص بعدم إرتباط الرتب نرفضه عند نفس مستوى الدلالة .

## مثـــــــال

فى دراسة لتقديرات فريق من الأشخاص لعلاقات الأم _ الإبن لعدد ٢٠ من الأمهات مع أطفالهن الصغار الصم ، k = ٣ ، N = ٢٠ وقد حصلنا على القيمة W = ٠,٥٧٧ .

ولذلك يتم تحديد دلالة هذه العلاقة باستخدام المعادلة :

$$كا^٢ = W (١ - N) K$$

$$= ١٣(٢٠-١)(٠,٥٧٧)$$

$$= ١٤٢,٥$$

وبالرجوع إلى الجدول C ، نجد أن كا$^2$ ≤ ١٤٢,٥ مع درجة حرية df = N -١ = ٢٠ -١ = ١٩ ، لها احتمالية حدوث تحت شرط الفرض الصفرى P < ٠,٠٠١ .

ونستنتج هنا مع التأكد على الإتفاق بين المحكمين الـ ١٣ ، أن الإتفاق أعلى منه بالصدفة . أن الإحتمالية المنخفضة جدا ، تحت شرط الفرض الصفرى المصاحبة لقيمة W المحسوبة تمكننا من رفض الفرض الصفرى الذى ينص على أن :" تقديرات المحكمين غير مرتبطة بكل منهم" .

**ملخص الإجراءات :**

عند حساب معامل الإتفاق لكندال W نتبع الخطوات الأتية :

١.نعين قيمة N = عدد الوحدات المرتبة . ونعين قيمة K = عدد المحكمين الذين يقوموا بالترتيب . وأرصد الرتب المحسوبة فى جدول N × K .

٢.لكل وحدة ، حدد قيمة Rj ، وهى مجموع الرتب (المناظرة لتلك الوحدة) بواسطة المحكمين K .

٣.حدد متوسط $R_j$ . وعبر عن كل $R_j$ كإنحراف عن المتوسط ، ربع هذه الإنحرافات حتى نحصل على القيمة S .

٤. إذا كانت نسبة التكرارات فى فئات الرتب K كبيرة ، استخدم المعادلة (٣) فى حساب قيمة W . وباستثناء ذلك استخدم المعادلة (٢) .

٥. إن طريقة تحديد دلالة W المحسوبة ، ما إذا كانت تختلف عن الصفر ، تتوقف على حجم N على النحو الآتى :

- إذا كانت N ≤ ٧ ، فإن جدول R يوضح القيم الحرجة المصاحبة للقيمة S مع W دالة عند مستويات ٠,٠٥ ، ٠,٠١ .

- إذا كانت N > ٧ يمكــن اسـتخدام أحـد المعـادلتين (٤) ، (٥) . (وتفضل المعادلة ٥ لسهولة حسابها) لحساب قيمة كا² التـى يمكـن الكشف عن دلالتها عند درجة حرية df = N - ١ بـالرجوع إلـى جدول C .

**تفسير معامل الإتفاق لكندال W :**

يمكن تفسير إرتفاع قيمة (دلالة ) معامل الإتفاق لكندال W على أنها تعنى أن المحكمين أو الملاحظين يطبقوا نفس المعيار ، عند ترتيب الأشـياء N داخل الدراسة . إن الترتيب المتفق عليه يمكن اعتباره معيارى ، خاصـة عندما لا يوجد محك خارجى مناسب لترتيب الأشياء .

ويجب التأكيد على أن القيمة المرتفعة أو الدالة لمعامل الإتفاق لكندال لا تعنى أن الترتيب الملاحظ يكون صحيحا . فى الحقيقة ، أنها قـد تكـون بصفة عامة غير صحيحة فيما يتعلق بمحك خارجى معين . وكمثـال علـى ذلك ، فإن أعضاء الفريق الـ ١٣ فى المعسكر قد اتفقوا جيدا فى الحكم على ما إذا كانت الأمهات وأطفالهن يتفقون على الصعوبة ، ولكن أحيانا نحدد مـا إذا كانت أحكامهم فيها تردد أو تصويت . ومـن المناسـب أن عديـد مـن المحكمين قد يتفقوا على ترتيب الأشياء لأن الجميـع يسـتخدمون المحـك الخاطىء . فى هذه الحالة ، فإن القيمة المرتفعة أو الدالة لمعامل الإتفـاق W توضح ببساطة أن جميع المحكمين أكثر أو أقل اتفاقا فـى اسـتخدام محـك خاطىء .

وحتى نوضح ذلك بطريقة أخرى ، فإن الدرجة المرتفعة من الإتفـاق على ترتيب ما لا تعنى بالضرورة أن الترتيب المتفـق عليـه هـو الحكـم الموضوعى Objective . ففى العلوم السلوكية ، وخاصة فى علم النفـس ، فإن الترتيب الموضوعـى Objective ordering والـترتيب الإجتمـاعى

consensual ordering غالبـــا مـــا لا تكـــون فكـــرا صحيحـــا لتكـــون مرادفات synonmous .

١

وقد أوضح كندال Kendall أن أفضل تقدير للترتيب الحقيقى لـــ N من الأشياء يتضمن عندما تكون قيمة معامل الاتفاق لكندال W دالة ، بواسطة ترتيب المجاميع المختلفة للرتب . وبذا فإن أحد الأفراد المحك الـــذى اتفـــق عليه المحكمين (بواسطة مقدار دلالة معامل W) عند ترتيب N من الأشياء ، فإن أفضل تقدير للترتيب الحقيقى لتلك الأشياء طبقا لذلـــك المحـــك يتضـــح بواسطة ترتيب مجاميع الرتب . وهذا التقديـــر الأفضـــل best estimate يصاحب بمعنى معين ـــ بالمربعات الأقل Least Squares لذلـــك ، فـــإن أفضل تقدير لنا سيكون للفرد المتقدم للوظيفة a أو f (انظر جدول ٤٦) وفـــى كلتا الحالتين فإن أقل قيمة ملاحظة لهما Rj = ٨ . وأن أفضل تقديـــر لنـــا للأمهات الـــ ٢٠ للأبناء الصمم ، سيكون للأم رقم ٦ (انظر جدول٤٥) التـــى لها R = ٥٧ وهى أقل قيمة بين Rj ، وتكون الأم الأفضـــل تربيـــة للابـــن الأعلى توافق . يليها الأم رقم ٢ . أما الأم الأسوأ تربية للطفل الأقل توافـــق فهى الأم رقم ٢٠ .

وللإطلاع على مزيد من المناقشات حول معـــامل الإتفـــاق لكنـــدال نوصى بقراءة العديد من المصادر منها :

(Friedman 1940; Kendall (1948a; Willerman1955) .

## مناقشة

قدمنا فى هذا الفصل خمسة أساليب لابارامترية لقياس درجة الإرتباط بين المتغيرات فى العينة . وتم تقديم اختبارات الدلالة للإقتران الملاحظ لكل معامل باستثناء معامل الإرتباط الجزئى لكندال .

أحد هذه الأساليب ، معامل التوافق The Coefficient of contingency ويطبق منفردا عندما تكون البيانات عند مستوى القياس الإسمى Nominal Scale . معنى ذلك ، أنه إذا كان القياس بسيط جدا لدرجة أن التصنيفات المتضمنة تكون غير مرتبطة داخل أى فئة ولا يكون لها أى ترتيب فى المعنى ، فإن معامل التوافق يكون مقياسا ذا معنى لدرجة الإرتباط فى البيانات . وبالنسبة للمقاييس المناسبة الأخرى إرجع إلى Kruskal & Goadman (1954) .

أما بالنسبة للحالة المزدوجة الخاصة بمعاملات إرتباط الرتب الثنائية، فقد قدمنا معامل إرتباط الرتب لسبيرمان (ر) ، ومعامل إرتباط الرتب لكندال (τ) . وأحيانا يكون معامل سبيرمان أسهل فى طريقة الحساب ، كما أن لها ميزة أخرى فى الإرتباط الخطى لمعامل الإتفاق W . إلا أن معامل إرتباط الرتب لكندال (τ) له عدة مميزات منها إمكانية التعميم لمعامل الإرتباط الجزئى ، وأن له توزيع للعينة لا يمكن تمييزه عن التوزيع الإعتدالى لعينات ذات أحجام صغيرة مثل ٩ .

إن كل من معامل إرتباط الرتب لسبيرمان (ر)، ومعامل إرتباط الرتب لكندال (τ) له نفس القوة والكفاءة (٩١%) عند اختبار مدى وجود علاقة فى المجتمع .

معنى ذلك ، أنه مع بيانات تحقق إفتراضات بيرسون ، فإن كل من معامل إرتباط الرتب لسبيرمان (ر)، معامل إرتباط الرتب لكندال (τ) يكون

له نفس القوة لمعامل بيرسون لرفض الفرض الصفرى عندما يعتمد معـــامل كندال ، سبيرمان على ١٠ ملاحظات لكل ٩ ملاحظات تستخدم فى حســـاب معامل إرتباط بيرسون .

إن معامل إرتباط الرتب الجزئى لكندال يقيس درجة العلاقــــة بيـــن متغيرين y, x عند تثبيت متغير ثالث z (قد يعتمـــــد عليـــه الإرتبـــاط بيـــن المتغيرين y, x) . أن $\tau_{xy.z}$ هو القيمة اللابارامترية المكافئة لمعامل العــزوم الجزئى . ولم يتم التوصل بعد لإختبار الدلالة الخاص بهذا المعامل .

إن معـــامل الإتفـــاق لكنـــدال The Kendall Coefficient of Concordancy (W) يقيس مدى الإرتباط بين فئات عديدة K مـــن رتـــب الأشياء أو الوحدات أو الأفراد . ويفيد هذا المعامل فى تحديد درجة الإتفـــاق بين عديد من المحكمين أو الإرتباط بين ثلاث متغيرات أو أكثر . ولمعـــامل الإتفاق تطبيقات خاصة فى توضيح طريقة معيارية لترتيب الأشـــياء طبقـــا للإجماع consensus عندما لا يتاح أى ترتيـــب موضوعـــى للوحـــدات أو الأشياء .

# المراجع

١ـ **أحمد عبد اللطيف عبادة** : معوقات التفكير الإبتكارى فى مراحل التعليم العام . الكتاب السنوى فى علم النفس . المجلد الخامس، ١٩٨٦، ٦٥٥-٧٧٠

٢ـ **الجميل محمد شعله** : تقويم الإدارة المدرسية . من مطبوعات المركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى ، ١٩٩٦

٣ـ **المؤتمر القومى لتطوير التعليم الإعدادى**. القاهرة ـ برئاسة السيدة سوزان مبارك من ١٤ـ١٥ نوفمبر ١٩٩٤ . من مطبوعات المركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى.

٤ـ **آمال صادق ، فؤاد أبو حطب** : علم النفس التربوى . القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية ، ١٩٩٤ .

٥ـ **حسن أحمد عيسى** : مؤشرات إيجابية فى تطوير العملية التعليمية فى مصر. دليل البرنامج التدريبى للمقومين. المركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى ، ١٩٩٦.

٦ـ **حسين عبد العزيز الدرينى** : بعض النماذج والتصورات لتنمية الإبتكارية لدى التلاميذ . الكتاب السنوى فى علم النفس . المجلد الرابع ، مكتبة الأنجلو المصرية ، ١٩٨٥ .

٧ـ ——————— : تقويم المعلم.دليل البرنامج التدريبى للمقومين.المركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى، ١٩٩٦.

٨ـ ——————— :الإبداع وتنميته. دليل البرنامج التدريبى للمقومين.المركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى، ١٩٩٦.

٩ـ **حسين عبد العزيز الدرينى، الجميل شعله ، عصام عفيفى** : دليل المقوم في تقدير جودة العملية التعليمية . المركز القومي للإمتحانات والتقويم التربوى، ١٩٩٦.

١٠ـ **سعد لملوم** : التفتيش والتقويم والمتابعة . دليل البرنامج التدريبي للمقومين.المركز القومي للإمتحانات والتقويم التربوى، ١٩٩٦.

١١ـ **دليل تقويم المدارس البريطانية** : مكتب المعايير التربوية بالمملكة المتحدة . اقتباس : عفاف المصرى ، الجميل شعله ، عصام عفيفى . المركز القومي للإمتحانات والتقويم للتربوى ، ١٩٩٦.

١٢ـ **رمزيه الغريب** : التقويم والقياس النفسي والتربوى . القاهرة ، مكتبة النهضة المصرية ، ١٩٧٠ .

١٣ـ **زكريا الشربينى** : الإحصاء اللابارامترى فى العلوم النفسية والتربوية والإجتماعية : القاهرة ، الأنجلو المصرية ، ١٩٩٠ .

١٤ـ **زكريا الشربينى** : الإحصاء وتصميم التجارب فى البحوث النفسية والتربوية والإجتماعية : القاهرة ، الأنجلو المصرية ، ١٩٩٥ .

١٥ـ **صلاح الدين محمود علام** : الأساليب الإحصائية الإستدلالية البارامترية واللابارامترية فى تحليل بيانات البحوث النفسية والتربوية . القاهرة ، دار الفكر العربى ١٩٩٣ .

١٦ـ **عبد الجبار توفيق** : التحليل الإحصائى فى البحوث التربوية والنفسية والإجتماعية . ط٢ ، الكويت ، ١٩٨٥ .

١٧ـ **عبد الفتاح ترك:** تقدير الجودة التعليمية.دليل البرنامج التدريبى للمقومين . المركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى ، ١٩٩٦ .

١٨ـ **عقيل محمود رفاعى ، فاطمة هاتم على :** مفهوم التعليم الأساسى وأهدافه من مطبوعات المركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى ، ١٩٩٦ .

١٩ـ **فؤاد أبو حطب :** تقويم النظم والبرامج والسياسات . دليل البرنامج التدريبى للمقومين . المركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى ، ١٩٩٦ .

٢٠ـ **مجدى عبد الكريم حبيب :** دراسات فى أساليب التفكير : القاهرة ، مكتبة النهضة المصرية ، ١٩٩٦ .

٢١ـ **مجدى عبد الكريم حبيب :** التفكير : الأسس النظرية والإستراتيجيات. القاهرة ، مكتبة النهضة المصرية ، ١٩٩٦ .

٢٢ـ **مجدى عبد الكريم حبيب :** التقويم والقياس فى التربية وعلم النفس . المجلد الأول، القاهرة، مكتبة النهضة المصرية، ١٩٩٦.

٢٣ـ **مجدى عبد الكريم حبيب :** سيكولوجية صنع القرار. القاهرة ، مكتبة النهضة المصرية ، ١٩٩٧ .

٢٤ـ **مجدى عبد الكريم حبيب :** سيكولوجية الإبداع .طنطا . مكتبة سماح، ١٩٩٧ .

٢٥ـ **محمد منير مرسى :** الإدارة التعليمية أصولها وتطبيقاتها . القاهرة ، عالم الكتب ، ١٩٨٤.

٢٦ـ محمود عز الدين عبد الهادى :أسلوب البحث الميدانى وكتابة التقارير. دليل البرنامج التدريبى للمقومين . المركز القومى للإمتحانات والتقويم ، ١٩٩٦ .

٢٧ـ ——————— : تقويم الإدارة المدرسية . دليل البرنامج التدريبى للمقومين . المركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى ١٩٩٦ .

٢٨ـ ——————— : تصميم خطة العمل . دليل البرنامج التدريبى للمقومين . المركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى ١٩٩٦ .

٢٩ـ مؤتمر تطوير مناهج التعليم الإبتدائى .القاهرة من ١٨ـ٢٠ فبراير.المركز القومى للإمتحانات والتقويم التربوى ١٩٩٦ .

٣٠ـ Siegel, S. : Nonparametric Statistis for the Behavioral Sciences . McGraw-Hill Kogakusha LTD.

Anderson, R. L., and Bancroft, T. A. 1952. *Statistical theory in research.* New York: McGraw-Hill.

Andrews, F. C. 1954. Asymptotic behavior of some rank tests for analysis of variance. *Ann. Math. Statist.*, 25, 724–736.

Auble, D. 1953. Extended tables for the Mann-Whitney statistic. *Bull. Inst. Educ. Res. Indiana Univer.*, 1, No. 2.

Barnard, G. A. 1947. Significance tests for 2 × 2 tables. *Biometrika*, 34, 123–138.

Bergman, G., and Spence, K. W. 1944. The logic of psychological measurement. *Psychol. Rev.*, 51, 1–24.

Birnbaum, Z. W. 1952. Numerical tabulation of the distribution of Kolmogorov's statistic for finite sample values. *J. Amer. Statist. Ass.*, 47, 425–441.

Birnbaum, Z. W. 1953. Distribution-free tests of fit for continuous distribution functions. *Ann. Math. Statist.*, 24, 1–8.

Birnbaum, Z. W., and Tingey, F. H. 1951. One-sided confidence contours for probability distribution functions. *Ann. Math. Statist.*, 22, 592–596.

Blackwell, D., and Girshick, M. A. 1954. *Theory of games and statistical decisions.* New York: Wiley.

Blum, J. R., and Fattu, N. A. 1954. Nonparametric methods. *Rev. Educ. Res.*, 24, 467–487.

Bowker, A. H. 1948. A test for symmetry in contingency tables. *J. Amer. Statist. Ass.*, 43, 572–574.

Brown, G. W., and Mood, A. M. 1951. On median tests for linear hypotheses. *Proceedings of the second Berkeley symposium on mathematical statistics and probability.* Berkeley, Calif.: Univer. of Calif. Press. Pp. 159–166.

Clopper, C. J., and Pearson, E. S. 1934. The use of confidence or fiducial limits illustrated in the case of the binomial. *Biometrika*, 26, 404–413.

Cochran, W. G. 1950. The comparison of percentages in matched samples. *Biometrika*, 37, 256–266.

Cochran, W. G. 1952. The $\chi^2$ test of goodness of fit. *Ann. Math. Statist.*, 23, 315–345.

Cochran, W. G. 1954. Some methods for strengthening the common $\chi^2$ tests. *Biometrics*, 10, 417–451.

Coombs, C. H. 1950. Psychological scaling without a unit of measurement. *Psychol. Rev.*, 57, 145–158.

Coombs, C. H. 1952. A theory of psychological scaling. *Bull. Univer. Michigan Engng Res. Inst.*, 34.

David, F. N. 1949. *Probability theory for statistical methods.* New York: Cambridge Univer. Press.

Davidson, D., Siegel, S., and Suppes, P. 1955. *Some experiments and related theory*

*on the measurement of utility and subjective probability.* Rep. 4, Stanford Value Theory Project.

Dixon, W. J. 1954. Power under normality of several non-parametric tests. *Ann. Math. Statist.*, 25, 610–614.

Dixon, W. J., and Massey, F. J. 1951. *Introduction to statistical analysis.* New York: McGraw-Hill.

Dixon, W. J., and Mood, A. M. 1946. The statistical sign test. *J. Amer. Statist. Ass.*, 41, 557–566.

Edwards, A. L. 1954. *Statistical methods for the behavioral sciences.* New York: Rinehart.

Festinger, L. 1946. The significance of differences between means without reference to the frequency distribution function. *Psychometrika*, 11, 97–105.

Finney, D. J. 1948. The Fisher-Yates test of significance in 2 × 2 contingency tables. *Biometrika*, 35, 145–156.

Fisher, R. A. 1934. *Statistical methods for research workers.* (5th Ed.) Edinburgh: Oliver & Boyd.

Fisher, R. A. 1935. *The design of experiments.* Edinburgh: Oliver & Boyd.

Freund, J. E. 1952. *Modern elementary statistics.* New York: Prentice-Hall.

Friedman, M. 1937. The use of ranks to avoid the assumption of normality implicit in the analysis of variance. *J. Amer. Statist. Ass.*, 32, 675–701.

Friedman, M. 1940. A comparison of alternative tests of significance for the problem of *m* rankings. *Ann. Math. Statist.*, 11, 86–92.

Goodman, L. A. 1954. Kolmogorov-Smirnov tests for psychological research. *Psychol. Bull.*, 51, 160–168.

Goodman, L. A., and Kruskal, W. H. 1954. Measures of association for cross classifications. *J. Amer. Statist. Ass.*, 49, 732–764.

Hempel, C. G. 1952. Fundamentals of concept formation in empirical science. *Int. Encycl. Unif. Sci.*, 2, No. 7. (Univer. of Chicago Press.)

Hotelling, H., and Pabst, Margaret R. 1936. Rank correlation and tests of significance involving no assumption of normality. *Ann. Math. Statist.*, 7, 29–43.

Jonckheere, A. R. 1954. A distribution-free k-sample test against ordered alternatives. *Biometrika*, 41, 133–145.

Kendall, M. G. 1938. A new measure of rank correlation. *Biometrika*, 30, 81–93.

Kendall, M. G. 1945. The treatment of ties in ranking problems. *Biometrika*, 33, 239–251.

Kendall, M. G. 1947. The variance of τ when both rankings contain ties. *Biometrika*, 34, 297–298.

Kendall, M. G. 1948a. *Rank correlation methods.* London: Griffin.

Kendall, M. G. 1948b. *The advanced theory of statistics.* Vol. 1. (4th Ed.) London: Griffin.

Kendall, M. G. 1949. Rank and product-moment correlation. *Biometrika*, 36, 177–193.

Kendall, M. G., and Smith, B. B. 1939. The problem of *m* rankings. *Ann. Math. Statist.*, 10, 275–287.

Kolmogorov, A. 1941. Confidence limits for an unknown distribution function. *Ann. Math. Statist.*, 12, 461–463.

Kruskal, W. H. 1952. A nonparametric test for the several sample problem. *Ann. Math. Statist.*, 23, 525–540.

Kruskal, W. H., and Wallis, W. A. 1952. Use of ranks in one-criterion variance analysis. *J. Amer. Statist. Ass.*, 47, 583–621.

Latscha, R. 1953. Tests of significance in a 2 × 2 contingency table: Extension of Finney's table. *Biometrika*, 40, 74–86.

Lehmann, E. L. 1953. The power of rank tests. *Ann. Math. Statist.*, 24, 23–43.

Lewis, D., and Burke, C. J. 1949. The use and misuse of the chi-square test. *Psychol. Bull.*, 46, 433–489.

McNemar, Q. 1946. Opinion-attitude methodology. *Psychol. Bull.*, 43, 289–374.

McNemar, Q. 1947. Note on the sampling error of the difference between correlated proportions or percentages. *Psychometrika*, 12, 153–157.

McNemar, Q. 1955. *Psychological statistics.* (2nd Ed.) New York: Wiley.

Mann, H. B., and Whitney, D. R. 1947. On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other. *Ann. Math. Statist.*, 18, 50–60.

Massey, F. J., Jr. 1951a. The Kolmogorov-Smirnov test for goodness of fit. *J. Amer. Statist. Ass.*, 46, 68–78.

Massey, F. J., Jr. 1951b. The distribution of the maximum deviation between two sample cumulative step functions. *Ann. Math. Statist.*, 22, 125–128.

Mood, A. M. 1940. The distribution theory of runs. *Ann. Math. Statist.*, 11, 367–392.

Mood, A. M. 1950. *Introduction to the theory of statistics.* New York: McGraw-Hill.

Mood, A. M. 1954. On the asymptotic efficiency of certain non-parametric two-sample tests. *Ann. Math. Statist.*, 25, 514–522.

Moore, G. H., and Wallis, W. A. 1943. Time series significance tests based on signs of differences. *J. Amer. Statist. Ass.*, 38, 153–164.

Moran, P. A. P. 1951. Partial and multiple rank correlation. *Biometrika*, 38, 26–32.

Moses, L. E. 1952a. Non-parametric statistics for psychological research. *Psychol. Bull.*, 49, 122–143.

Moses, L. E. 1952b. A two-sample test. *Psychometrika*, 17, 239–247.

Mosteller, F. 1948. A k-sample slippage test for an extreme population. *Ann. Math. Statist.*, 19, 58–65.

Mosteller, F., and Bush, R. R. 1954. Selected quantitative techniques. In G. Lindzey (Ed.), *Handbook of social psychology.* Vol. I. Theory and method. Cambridge, Mass.: Addison-Wesley. Pp. 289–334.

Mosteller, F., and Tukey, J. W. 1950. Significance levels for a *k*-sample slippage test. *Ann. Math. Statist.*, 21, 120–123.

Olds, E. G. 1949. The 5% significance levels for sums of squares of rank differences and a correction. *Ann. Math. Statist.*, 20, 117–118.

Pitman, E. J. G. 1937a. Significance tests which may be applied to samples from any populations. Supplement to *J. R. Statist. Soc.*, 4, 119–130.

Pitman, E. J. G. 1937b. Significance tests which may be applied to samples from any populations. II. The correlation coefficient test. Supplement to *J. R. Statist. Soc.*, 4, 225–232.

Pitman, E. J. G. 1937c. Significance tests which may be applied to samples from any populations. III. The analysis of variance test. *Biometrika*, 29, 322–335.

Savage, I. R. 1953. Bibliography of nonparametric statistics and related topics. *J. Amer. Statist. Ass.*, 48, 844–906.

Savage, L. J. 1954. *The foundations of statistics.* New York: Wiley.

Scheffé, H. 1943. Statistical inference in the non-parametric case. *Ann. Math. Statist.*, 14, 305–332.

Siegel, S. 1956. A method for obtaining an ordered metric scale. *Psychometrika*, 21, 207–216.

Smirnov, N. V. 1948. Table for estimating the goodness of fit of empirical distributions. *Ann. Math. Statist.*, 19, 279–281.

Smith, K. 1953. Distribution-free statistical methods and the concept of power efficiency. In L. Festinger and D. Katz (Eds.), *Research methods in the behavioral sciences.* New York: Dryden. Pp. 536–577.

Snedecor, G. W. 1946. *Statistical methods.* (4th Ed.) Ames, Iowa: Iowa State College Press.

Stevens, S. S. 1946. On the theory of scales of measurement. *Science,* 103, 677–680.

Stevens, S. S. 1951. Mathematics, measurement, and psychophysics. In S. S. Stevens (Ed.), *Handbook of experimental psychology.* New York: Wiley. Pp. 1–49.

Stevens, W. L. 1939. Distribution of groups in a sequence of alternatives. *Ann. Eugenics,* 9, 10–17.

Swed, Frieda S., and Eisenhart, C. 1943. Tables for testing randomness of grouping in a sequence of alternatives. *Ann. Math. Statist.,* 14, 66–87.

Tocher, K. D. 1950. Extension of the Neyman-Pearson theory of tests to discontinuous variates. *Biometrika,* 37, 130–144.

Tukey, J. W. 1949. Comparing individual means in the analysis of variance. *Biometrics,* 5, 99–114.

Wald, A. 1950. *Statistical decision functions.* New York: Wiley.

Walker, Helen M., and Lev, J. 1953. *Statistical inference.* New York: Holt.

Walsh, J. E. 1946. On the power function of the sign test for slippage of means. *Ann. Math. Statist.,* 17, 358–362.

Walsh, J. E. 1949a. Some significance tests for the median which are valid under very general conditions. *Ann. Math. Statist.,* 20, 64–81.

Walsh, J. E. 1949b. Applications of some significance tests for the median which are valid under very general conditions. *J. Amer. Statist. Ass.,* 44, 342–355.

Welch, B. L. 1937. On the $z$-test in randomised blocks and Latin squares. *Biometrika,* 29, 21–52.

White, C. 1952. The use of ranks in a test of significance for comparing two treatments. *Biometrics,* 8, 33–41.

Whitney, D. R. 1948. A comparison of the power of non-parametric tests and tests based on the normal distribution under non-normal alternatives. Unpublished doctor's dissertation, Ohio State Univer.

Whitney, D. R. 1951. A bivariate extension of the U statistic. *Ann. Math. Statist.,* 22, 274–282.

Wilcoxon, F. 1945. Individual comparisons by ranking methods. *Biometrics Bull.,* 1, 80–83.

Wilcoxon, F. 1947. Probability tables for individual comparisons by ranking methods. *Biometrics,* 3, 119–122.

Wilcoxon, F. 1949. *Some rapid approximate statistical procedures.* Stamford, Conn.: American Cyanamid Co.

Wilks, S. S. 1948. Order statistics. *Bull. Amer. Math. Soc.,* 54, 6–50

Willerman, B. 1955. The adaptation and use of Kendall's coefficient of concordance (W) to sociometric-type rankings. *Psychol. Bull.,* 52, 132–133.

Yates, F. 1934. Contingency tables involving small numbers and the $\chi^2$ test. Supplement to *J. R. Statist. Soc.,* 1, 217–235.

Smith, K. 1953. Distribution-free statistical methods and the concept of power efficiency. In L. Festinger and D. Katz (Eds.), *Research methods in the behavioral sciences.* New York: Dryden. Pp. 536-577.

Snedecor, G. W. 1946. *Statistical methods.* (4th Ed.) Ames, Iowa: Iowa State College Press.

Stevens, S. S. 1946. On the theory of scales of measurement. *Science*, 103, 677-680.

Stevens, S. S. 1951. Mathematics, measurement, and psychophysics. In S. S. Stevens (Ed.), *Handbook of experimental psychology.* New York: Wiley. Pp. 1-49.

Stevens, W. L. 1939. Distribution of groups in a sequence of alternatives. *Ann. Eugenics*, 9, 10-17.

Swed, Frieda S., and Eisenhart, C. 1943. Tables for testing randomness of grouping in a sequence of alternatives. *Ann. Math. Statist.*, 14, 66-87.

Tocher, K. D. 1950. Extension of the Neyman-Pearson theory of tests to discontinuous variates. *Biometrika*, 37, 130-144.

Tukey, J. W. 1949. Comparing individual means in the analysis of variance. *Biometrics*, 5, 99-114.

Wald, A. 1950. *Statistical decision functions.* New York: Wiley.

Walker, Helen M., and Lev, J. 1953. *Statistical inference.* New York: Holt.

Walsh, J. E. 1946. On the power function of the sign test for slippage of means. *Ann. Math. Statist.*, 17, 358-362.

Walsh, J. E. 1949a. Some significance tests for the median which are valid under very general conditions. *Ann. Math. Statist.*, 20, 64-81.

Walsh, J. E. 1949b. Applications of some significance tests for the median which are valid under very general conditions. *J. Amer. Statist. Ass.*, 44, 342-355.

Welch, B. L. 1937. On the z-test in randomized blocks and Latin squares. *Biometrika*, 29, 21-52.

White, C. 1952. The use of ranks in a test of significance for comparing two treatments. *Biometrics*, 8, 33-41.

Whitney, D. R. 1948. A comparison of the power of non-parametric tests and tests based on the normal distribution under non-normal alternatives. Unpublished doctor's dissertation, Ohio State Univer.

Whitney, D. R. 1951. A bivariate extension of the U statistic. *Ann. Math. Statist.*, 22, 274-282.

Wilcoxon, F. 1945. Individual comparisons by ranking methods. *Biometrics Bull.*, 1, 80-83.

Wilcoxon, F. 1947. Probability tables for individual comparisons by ranking methods. *Biometrics*, 3, 119-122.

Wilcoxon, F. 1949. *Some rapid approximate statistical procedures.* Stamford, Conn.: American Cyanamid Co.

Wilks, S. S. 1948. Order statistics. *Bull. Amer. Math. Soc.*, 54, 6-50

Willerman, B. 1955. The adaptation and use of Kendall's coefficient of concordance (W) to sociometric-type rankings. *Psychol. Bull.*, 52, 132-133.

Yates, F. 1934. Contingency tables involving small numbers and the $\chi^2$ test. Supplement to *J. R. Statist. Soc.*, 1, 217-235.

# فهـــرس الملاحـــــق

## قائمة بالجداول


| الجدول | عنوان الجدول | الصفحة |
|---|---|---|
| A | جدول الإحتمالات المصاحبة للقيم الملاحظة المتطرفة Z فى التوزيع الإعتدالى . The Normal distribution | ٣٦٩ |
| B | جدول القيم الحرجة لإختبار " ت " t - Test | ٣٧٠ |
| C | جدول القيم الحرجة لإختبار كا٢ Chi Square | ٣٧١ |
| D | جدول الإحتمالات المصاحبة للقيم الملاحظة الصغيرة x فى The Binomial test | ٣٧٢ |
| E | جدول القيم الحرجة D فى اختبار كولموجروف-سميرنوف لعينة واحدة . | ٣٧٣ |
| F | جـــدول القيـــم الحرجـــة r فـــــــى اختبـــــار النقـــلات The Runs Test | ٣٧٤ |
| G | جدول القيم الحرجة T فى اختبار ويلكوكسون The Wilcoxon Mathed-Pairs Signed-ranks Test | ٣٧٦ |
| H | جدول القيم الحرجة لإختبار ولش The Walsch Test | ٣٧٧ |
| I | جـــدول القيـــم الحرجـــة D (أو C) فـــى إختبـــار فيشـــر The Fisher Test | ٣٧٨ |
| J | جدول القيم الإحتمالات المصاحبة للقيم الملاحظة الصغـــيرة U فى اختبار مان ويتنى The Mann-Whitney Test. | ٣٩٣ |
| K | جدول القيم الحرجة U فى إختبار مان ويتنى The Mann-Whitney Test | ٣٩٦ |
| L | جدول القيم الحرجة $K_D$ فى اختبار كولموجروف-سميرنوف لعينتين (للعينات الصغيرة) The Kolmogorov-Smirnov Two-Sample Test (Small samples) | ٤٠٠ |

| الجدول | عنوان الجدول | الصفحة |
| --- | --- | --- |
| M | جدول القيم الحرجة D فى اختبار كولموجروف-سميرنوف لعينتين (للعينات الكبيرة إختبار ثنائى الذيل) . The Kolmogorov-Smirnov Test(large sample:Two tailed test | ٤٠١ |
| N | جدول الإحتمالات المصاحبة للقيم الملاحظة الكبيرة $X_r^2$ في تحليل التباين الثنائى بواسطة الرتب لفريدمان Friedman 2-Way ANOVA By Ranks | ٤٠٢ |
| O | جدول الإحتمالات المصاحبة للقيم الكبيرة الملاحظة H فى اختبار كروسكال-واليز لتحليل التباين الأحادى بواسطة الرتب . Kruskal-Wallis 1-Way ANOVA | ٤٠٤ |
| P | جدول القيم الحرجة $r_s$ لمعامل إرتباط الرتب لسبيرمان The Spearman Ranks Corr. Coef. | ٤٠٦ |
| Q | جدول الإحتمالات المصاحبة للقيم الكبيرة الملاحظة S فى معامل إرتباط الرتب لكندال . The Kendall Ranks Corr. Coef. | ٤٠٧ |
| R | جدول القيم الحرجة S فى معامل كندال للاتفاق The Kendall Coeff. Of Concordance | ٤٠٨ |
| S | جدول العوامل . ... ............ | ٤٠٩ |
| T | جدول Binomial Coeff | ٤١٠ |
| U | جدول المربعات والجذور التربيعية | ٤١١ |

**...BABILITIES ASSOCIATED WITH VALUES AS EXTRE... ...ALUES OF z IN THE NORMAL DISTRIBUTION**

...ven one-tailed probabilities under $H_0$ of $z$. The le... ...ious values of $z$ to one decimal place. The top ro... ...d decimal place. Thus, for example, the one-tail... = .4562.

| .02 | .03 | .04 | .05 | .06 | .07 | .08 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| .4920 | .4880 | .4840 | .4801 | .4761 | .4721 | .4681 |
| .4522 | .4483 | .4443 | .4404 | .4364 | .4325 | .4286 |
| .4129 | .4090 | .4052 | .4013 | .3974 | .3936 | .3897 |
| .3745 | .3707 | .3669 | .3632 | .3594 | .3557 | .3520 |
| .3372 | .3336 | .3300 | .3264 | .3228 | .3192 | .3156 |
| .3015 | .2981 | .2946 | .2912 | .2877 | .2843 | .2810 |
| .2676 | .2643 | .2611 | .2578 | .2546 | .2514 | .2483 |
| .2358 | .2327 | .2296 | .2266 | .2236 | .2206 | .2177 |
| .2061 | .2033 | .2005 | .1977 | .1949 | .1922 | .1894 |
| .1788 | .1762 | .1736 | .1711 | .1685 | .1660 | .1635 |
| .1539 | .1515 | .1492 | .1469 | .1446 | .1423 | .1401 |
| .1314 | .1292 | .1271 | .1251 | .1230 | .1210 | .1190 |
| .1112 | .1093 | .1075 | .1056 | .1038 | .1020 | .1003 |
| .0934 | .0918 | .0901 | .0885 | .0869 | .0853 | .0838 |
| .0778 | .0764 | .0749 | .0735 | .0721 | .0708 | .0694 |
| .0643 | .0630 | .0618 | .0606 | .0594 | .0582 | .0571 |
| .0526 | .0516 | .0505 | .0495 | .0485 | .0475 | .0465 |
| .0427 | .0418 | .0409 | .0401 | .0392 | .0384 | .0375 |
| .0344 | .0336 | .0329 | .0322 | .0314 | .0307 | .0301 |
| .0274 | .0268 | .0262 | .0256 | .0250 | .0244 | .0239 |
| .0217 | .0212 | .0207 | .0202 | .0197 | .0192 | .0188 |
| .0170 | .0166 | .0162 | .0158 | .0154 | .0150 | .0146 |
| .0132 | .0129 | .0125 | .0122 | .0119 | .0116 | .0113 |
| .0102 | .0099 | .0096 | .0094 | .0091 | .0089 | .0087 |
| .0078 | .0075 | .0073 | .0071 | .0069 | .0068 | .0066 |
| .0059 | .0057 | .0055 | .0054 | .0052 | .0051 | .0049 |
| .0044 | .0043 | .0041 | .0040 | .0039 | .0038 | .0037 |
| .0033 | .0032 | .0031 | .0030 | .0029 | .0028 | .0027 |
| .0024 | .0023 | .0023 | .0022 | .0021 | .0021 | .0020 |
| .0018 | .0017 | .0016 | .0016 | .0015 | .0015 | .0014 |
| .0013 | .0012 | .0012 | .0011 | .0011 | .0011 | .0010 |
| .0009 | .0009 | .0008 | .0008 | .0008 | .0008 | .0007 |

APPENDIX

**Table B. Table of Critical Values of t***

| df | Level of significance for one-tailed test | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | .10 | .05 | .025 | .01 | .005 | .0005 |
| | Level of significance for two-tailed test | | | | | |
| | .20 | .10 | .05 | .02 | .01 | .001 |
| 1 | 3.078 | 6.314 | 12.706 | 31.821 | 63.657 | 636.619 |
| 2 | 1.886 | 2.920 | 4.303 | 6.965 | 9.925 | 31.598 |
| 3 | 1.638 | 2.353 | 3.182 | 4.541 | 5.841 | 12.941 |
| 4 | 1.533 | 2.132 | 2.776 | 3.747 | 4.604 | 8.610 |
| 5 | 1.476 | 2.015 | 2.571 | 3.365 | 4.032 | 6.859 |
| 6 | 1.440 | 1.943 | 2.447 | 3.143 | 3.707 | 5.959 |
| 7 | 1.415 | 1.895 | 2.365 | 2.998 | 3.499 | 5.405 |
| 8 | 1.397 | 1.860 | 2.306 | 2.896 | 3.355 | 5.041 |
| 9 | 1.383 | 1.833 | 2.262 | 2.821 | 3.250 | 4.781 |
| 10 | 1.372 | 1.812 | 2.228 | 2.764 | 3.169 | 4.587 |
| 11 | 1.363 | 1.796 | 2.201 | 2.718 | 3.106 | 4.437 |
| 12 | 1.356 | 1.782 | 2.179 | 2.681 | 3.055 | 4.318 |
| 13 | 1.350 | 1.771 | 2.160 | 2.650 | 3.012 | 4.221 |
| 14 | 1.345 | 1.761 | 2.145 | 2.624 | 2.977 | 4.140 |
| 15 | 1.341 | 1.753 | 2.131 | 2.602 | 2.947 | 4.073 |
| 16 | 1.337 | 1.746 | 2.120 | 2.583 | 2.921 | 4.015 |
| 17 | 1.333 | 1.740 | 2.110 | 2.567 | 2.898 | 3.965 |
| 18 | 1.330 | 1.734 | 2.101 | 2.552 | 2.878 | 3.922 |
| 19 | 1.328 | 1.729 | 2.093 | 2.539 | 2.861 | 3.883 |
| 20 | 1.325 | 1.725 | 2.086 | 2.528 | 2.845 | 3.850 |
| 21 | 1.323 | 1.721 | 2.080 | 2.518 | 2.831 | 3.819 |
| 22 | 1.321 | 1.717 | 2.074 | 2.508 | 2.819 | 3.792 |
| 23 | 1.319 | 1.714 | 2.069 | 2.500 | 2.807 | 3.767 |
| 24 | 1.318 | 1.711 | 2.064 | 2.492 | 2.797 | 3.745 |
| 25 | 1.316 | 1.708 | 2.060 | 2.485 | 2.787 | 3.725 |
| 26 | 1.315 | 1.706 | 2.056 | 2.479 | 2.779 | 3.707 |
| 27 | 1.314 | 1.703 | 2.052 | 2.473 | 2.771 | 3.690 |
| 28 | 1.313 | 1.701 | 2.048 | 2.467 | 2.763 | 3.674 |
| 29 | 1.311 | 1.699 | 2.045 | 2.462 | 2.756 | 3.659 |
| 30 | 1.310 | 1.697 | 2.042 | 2.457 | 2.750 | 3.646 |
| 40 | 1.303 | 1.684 | 2.021 | 2.423 | 2.704 | 3.551 |
| 60 | 1.296 | 1.671 | 2.000 | 2.390 | 2.660 | 3.460 |
| 120 | 1.289 | 1.658 | 1.980 | 2.358 | 2.617 | 3.373 |
| ∞ | 1.282 | 1.645 | 1.960 | 2.326 | 2.576 | 3.291 |

APPENDIX

## Table C. Table of Critical Values of Chi Square*

| df | Probability under $H_0$ that $\chi^2 \geq$ chi square | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | .99 | .98 | .95 | .90 | .80 | .70 | .50 | .30 | .20 | .10 | .05 | .02 | .01 | .001 |
| 1 | .00016 | .00063 | .0039 | .016 | .064 | .15 | .46 | 1.07 | 1.64 | 2.71 | 3.84 | 5.41 | 6.64 | 10.83 |
| 2 | .02 | .04 | .10 | .21 | .45 | .71 | 1.39 | 2.41 | 3.22 | 4.60 | 5.99 | 7.82 | 9.21 | 13.82 |
| 3 | .12 | .18 | .35 | .58 | 1.00 | 1.42 | 2.37 | 3.66 | 4.64 | 6.25 | 7.82 | 9.84 | 11.34 | 16.27 |
| 4 | .30 | .43 | .71 | 1.06 | 1.65 | 2.20 | 3.36 | 4.88 | 5.99 | 7.78 | 9.49 | 11.67 | 13.28 | 18.46 |
| 5 | .55 | .75 | 1.14 | 1.61 | 2.34 | 3.00 | 4.35 | 6.06 | 7.29 | 9.24 | 11.07 | 13.39 | 15.09 | 20.52 |
| 6 | .87 | 1.13 | 1.64 | 2.20 | 3.07 | 3.83 | 5.35 | 7.23 | 8.56 | 10.64 | 12.59 | 15.03 | 16.81 | 22.46 |
| 7 | 1.24 | 1.56 | 2.17 | 2.83 | 3.82 | 4.67 | 6.35 | 8.38 | 9.80 | 12.02 | 14.07 | 16.62 | 18.48 | 24.32 |
| 8 | 1.65 | 2.03 | 2.73 | 3.49 | 4.59 | 5.53 | 7.34 | 9.52 | 11.03 | 13.36 | 15.51 | 18.17 | 20.09 | 26.12 |
| 9 | 2.09 | 2.53 | 3.32 | 4.17 | 5.38 | 6.39 | 8.34 | 10.66 | 12.24 | 14.68 | 16.92 | 19.68 | 21.67 | 27.88 |
| 10 | 2.56 | 3.06 | 3.94 | 4.86 | 6.18 | 7.27 | 9.34 | 11.78 | 13.44 | 15.99 | 18.31 | 21.16 | 23.21 | 29.59 |
| 11 | 3.05 | 3.61 | 4.58 | 5.58 | 6.99 | 8.15 | 10.34 | 12.90 | 14.63 | 17.28 | 19.68 | 22.62 | 24.72 | 31.26 |
| 12 | 3.57 | 4.18 | 5.23 | 6.30 | 7.81 | 9.03 | 11.34 | 14.01 | 15.81 | 18.55 | 21.03 | 24.05 | 26.22 | 32.91 |
| 13 | 4.11 | 4.76 | 5.89 | 7.04 | 8.63 | 9.93 | 12.34 | 15.12 | 16.98 | 19.81 | 22.36 | 25.47 | 27.69 | 34.53 |
| 14 | 4.66 | 5.37 | 6.57 | 7.79 | 9.47 | 10.82 | 13.34 | 16.22 | 18.15 | 21.06 | 23.68 | 26.87 | 29.14 | 36.12 |
| 15 | 5.23 | 5.98 | 7.26 | 8.55 | 10.31 | 11.72 | 14.34 | 17.32 | 19.31 | 22.31 | 25.00 | 28.26 | 30.58 | 37.70 |
| 16 | 5.81 | 6.61 | 7.96 | 9.31 | 11.15 | 12.62 | 15.34 | 18.42 | 20.46 | 23.54 | 26.30 | 29.63 | 32.00 | 39.29 |
| 17 | 6.41 | 7.26 | 8.67 | 10.08 | 12.00 | 13.53 | 16.34 | 19.51 | 21.62 | 24.77 | 27.59 | 31.00 | 33.41 | 40.75 |
| 18 | 7.02 | 7.91 | 9.39 | 10.86 | 12.86 | 14.44 | 17.34 | 20.60 | 22.76 | 25.99 | 28.87 | 32.35 | 34.80 | 42.31 |
| 19 | 7.63 | 8.57 | 10.12 | 11.65 | 13.72 | 15.35 | 18.34 | 21.69 | 23.90 | 27.20 | 30.14 | 33.69 | 36.19 | 43.82 |
| 20 | 8.26 | 9.24 | 10.85 | 12.44 | 14.58 | 16.27 | 19.34 | 22.78 | 25.04 | 28.41 | 31.41 | 35.02 | 37.57 | 45.32 |
| 21 | 8.90 | 9.92 | 11.59 | 13.24 | 15.44 | 17.18 | 20.34 | 23.86 | 26.17 | 29.62 | 32.67 | 36.34 | 38.93 | 46.80 |
| 22 | 9.54 | 10.60 | 12.34 | 14.04 | 16.31 | 18.10 | 21.24 | 24.94 | 27.30 | 30.81 | 33.92 | 37.66 | 40.29 | 48.27 |
| 23 | 10.20 | 11.29 | 13.09 | 14.85 | 17.19 | 19.02 | 22.34 | 26.02 | 28.43 | 32.01 | 35.17 | 38.97 | 41.64 | 49.73 |
| 24 | 10.86 | 11.99 | 13.85 | 15.66 | 18.06 | 19.94 | 23.34 | 27.10 | 29.55 | 33.20 | 36.42 | 40.27 | 42.98 | 51.18 |
| 25 | 11.52 | 12.70 | 14.61 | 16.47 | 18.94 | 20.87 | 24.34 | 28.17 | 30.68 | 34.38 | 37.65 | 41.57 | 44.31 | 52.62 |
| 26 | 12.20 | 13.41 | 15.38 | 17.29 | 19.82 | 21.79 | 25.34 | 29.25 | 31.80 | 35.56 | 38.88 | 42.86 | 45.64 | 54.05 |
| 27 | 12.88 | 14.12 | 16.15 | 18.11 | 20.70 | 22.72 | 26.34 | 30.32 | 32.91 | 36.74 | 40.11 | 44.14 | 46.96 | 55.48 |
| 28 | 13.56 | 14.85 | 16.93 | 18.94 | 21.59 | 23.65 | 27.34 | 31.39 | 34.03 | 37.92 | 41.34 | 45.42 | 48.28 | 56.89 |
| 29 | 14.26 | 15.57 | 17.71 | 19.77 | 22.48 | 24.58 | 28.34 | 32.46 | 35.14 | 39.09 | 42.56 | 46.69 | 49.59 | 58.30 |
| 30 | 14.95 | 16.31 | 18.49 | 20.60 | 23.36 | 25.51 | 29.34 | 33.53 | 36.25 | 40.26 | 43.77 | 47.96 | 50.89 | 59.70 |

**APPENDIX**

**TABLE D. TABLE OF PROBABILITIES ASSOCIATED WITH VALUES AS SMALL AS OBSERVED VALUES OF $x$ IN THE BINOMIAL TEST***

**Given in the body of this table are one-tailed probabilities under $H_0$ for the binomial test when $P = Q = \frac{1}{2}$. To save space, decimal points are omitted in the $p$'s**

| N \ x | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 031 | 188 | 500 | 812 | 969 | † | | | | | | | | | | |
| 6 | 016 | 109 | 344 | 656 | 891 | 984 | † | | | | | | | | | |
| 7 | 008 | 062 | 227 | 500 | 773 | 938 | 992 | † | | | | | | | | |
| 8 | 004 | 035 | 145 | 363 | 637 | 855 | 965 | 996 | † | | | | | | | |
| 9 | 007 | 020 | 090 | 251 | 500 | 746 | 910 | 980 | 998 | † | | | | | | |
| 10 | 001 | 011 | 055 | 172 | 377 | 623 | 828 | 945 | 989 | 999 | † | | | | | |
| 11 | | 006 | 033 | 113 | 274 | 500 | 726 | 887 | 967 | 994 | † | | | | | |
| 12 | | 003 | 019 | 073 | 194 | 387 | 613 | 806 | 927 | 981 | 997 | | | | | |
| 13 | | 002 | 011 | 046 | 133 | 291 | 500 | 709 | 867 | 954 | 989 | 998 | | † | | |
| 14 | | 001 | 006 | 029 | 090 | 212 | 395 | 605 | 768 | 910 | 971 | 994 | 999 | † | † | |
| 15 | | | 004 | 018 | 059 | 151 | 304 | 500 | 696 | 849 | 941 | 982 | 996 | † | † | † |
| 16 | | | 002 | 011 | 038 | 105 | 227 | 402 | 598 | 773 | 895 | 962 | 989 | 998 | † | † |
| 17 | | | 001 | 006 | 025 | 072 | 166 | 315 | 500 | 685 | 834 | 928 | 975 | 994 | 999 | † |
| 18 | | | 001 | 004 | 015 | 048 | 119 | 240 | 407 | 593 | 760 | 881 | 952 | 985 | 996 | 999 |
| 19 | | | | 002 | 010 | 032 | 084 | 180 | 324 | 500 | 676 | 820 | 916 | 968 | 990 | 998 |
| 20 | | | | 001 | 006 | 021 | 058 | 132 | 252 | 412 | 588 | 748 | 868 | 942 | 979 | 994 |
| 21 | | | | 001 | 004 | 013 | 039 | 095 | 192 | 332 | 500 | 668 | 808 | 905 | 961 | 987 |
| 22 | | | | | 002 | 008 | 026 | 067 | 143 | 262 | 416 | 584 | 738 | 857 | 933 | 974 |
| 23 | | | | | 001 | 005 | 017 | 047 | 105 | 202 | 339 | 500 | 661 | 798 | 895 | 953 |
| 24 | | | | | 001 | 003 | 011 | 032 | 076 | 154 | 271 | 419 | 581 | 720 | 846 | 924 |
| 25 | | | | | | 002 | 007 | 022 | 054 | 115 | 212 | 345 | 500 | 655 | 788 | 885 |

**TABLE E. TABLE OF CRITICAL VALUES OF $D$ IN THE KOLMOGOROV-SMIRNOV ONE-SAMPLE TEST***

| Sample size ($N$) | Level of significance for $D$ = maximum $\|F_0(X) - S_N(X)\|$ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | .20 | .15 | .10 | .05 | .01 |
| 1 | .900 | .925 | .950 | .975 | .995 |
| 2 | .694 | .726 | .776 | .842 | .929 |
| 3 | .565 | .597 | .642 | .708 | .828 |
| 4 | .494 | .525 | .564 | .624 | .733 |
| 5 | .446 | .474 | .510 | .665 | .669 |
| 6 | .410 | .436 | .470 | .521 | .618 |
| 7 | .381 | .405 | .438 | .486 | .577 |
| 8 | .358 | .381 | .411 | .457 | .543 |
| 9 | .339 | .360 | .388 | .432 | .514 |
| 10 | .322 | .342 | .368 | .410 | .490 |
| 11 | .307 | .326 | .352 | .391 | .468 |
| 12 | .295 | .313 | .338 | .375 | .450 |
| 13 | .284 | .302 | .325 | .361 | .433 |
| 14 | .274 | .292 | .314 | .349 | .418 |
| 15 | .266 | .283 | .304 | .338 | .404 |
| 16 | .258 | .274 | .295 | .328 | .392 |
| 17 | .250 | .266 | .286 | .318 | .381 |
| 18 | .244 | .259 | .278 | .309 | .371 |
| 19 | .237 | .252 | .272 | .301 | .363 |
| 20 | .231 | .246 | .264 | .294 | .356 |
| 25 | .21 | .22 | .24 | .27 | .32 |
| 30 | .19 | .20 | .22 | .24 | .29 |
| 35 | .18 | .19 | .21 | .23 | .27 |
| Over 35 | $\frac{1.07}{\sqrt{N}}$ | $\frac{1.14}{\sqrt{N}}$ | $\frac{1.22}{\sqrt{N}}$ | $\frac{1.36}{\sqrt{N}}$ | $\frac{1.63}{\sqrt{N}}$ |

APPENDIX

**Table F. Table of Critical Values of $r$ in the Runs Test***

**Given in the bodies of Table $F_I$ and Table $F_{II}$ are various critical values of $r$ for various values of $n_1$ and $n_2$. For the one-sample runs test, any value of $r$ which is equal to or smaller than that shown in Table $F_I$ or equal to or larger than that shown in Table $F_{II}$ is significant at the .05 level. For the Wald-Wolfowitz two-sample runs test, any value of $r$ which is equal to or smaller than that shown in Table $F_I$ is significant at the .05 level.**

| $n_1$ \ $n_2$ | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | | | | | | | | | | | | 2 | | | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| 3 | | | | | | 2 | 2 | 2 | | 2 | | 2 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| 4 | | | | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | | 3 | 3 | 4 | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 5 | | | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 6 | | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 |
| 7 | | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 8 | | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 9 | | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 |
| 10 | | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 |
| 11 | | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 12 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 |
| 13 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 14 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 |
| 15 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 12 |
| 16 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 |
| 17 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 13 |
| 18 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 | 12 | 12 | 13 | 13 |
| 19 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 | 12 | 12 | 13 | 13 | 13 |
| 20 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 11 | 12 | 12 | 13 | 13 | 13 | 14 |

APPENDIX

**Table F. Table of Critical Values of $r$ in the Runs Test* (*Continued*)**

**Table $F_{II}$**

| $n_1$ \ $n_2$ | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | 9 | 9 | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | 9 | 10 | 11 | 12 | 12 | 13 | 13 | 13 | 13 | | | | | | | | |
| 7 | | | | 11 | 12 | 13 | 13 | 14 | 14 | 14 | 14 | 15 | 15 | 15 | | | | | |
| 8 | | | | 11 | 12 | 13 | 14 | 14 | 15 | 15 | 16 | 16 | 16 | 16 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 |
| 9 | | | | | 13 | 14 | 14 | 15 | 16 | 16 | 16 | 17 | 17 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| 10 | | | | | 13 | 14 | 15 | 16 | 16 | 17 | 17 | 18 | 18 | 18 | 19 | 19 | 19 | 20 | 20 |
| 11 | | | | | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 17 | 18 | 19 | 19 | 19 | 20 | 20 | 20 | 21 | 21 |
| 12 | | | | | 13 | 14 | 16 | 16 | 17 | 18 | 19 | 19 | 20 | 20 | 21 | 21 | 21 | 22 | 22 |
| 13 | | | | | | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 19 | 20 | 20 | 21 | 21 | 22 | 22 | 23 | 23 |
| 14 | | | | | | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 20 | 21 | 22 | 22 | 23 | 23 | 23 | 24 |
| 15 | | | | | | 15 | 16 | 18 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 22 | 23 | 23 | 24 | 24 | 25 |
| 16 | | | | | | | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 21 | 22 | 23 | 23 | 24 | 25 | 25 | 25 |
| 17 | | | | | | | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 23 | 24 | 25 | 25 | 26 | 26 |
| 18 | | | | | | | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 25 | 26 | 26 | 27 |
| 19 | | | | | | | 17 | 18 | 20 | 21 | 22 | 23 | 23 | 24 | 25 | 26 | 26 | 27 | 27 |
| 20 | | | | | | | 17 | 18 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 25 | 26 | 27 | 27 | 28 |

APPENDIX

TABLE G. TABLE OF CRITICAL VALUES OF *T* IN THE WILCOXON MATCHED-PAIRS SIGNED-RANKS TEST*

| *N* | Level of significance for one-tailed test | | |
|---|---|---|---|
| | .025 | .01 | .005 |
| | Level of significance for two-tailed test | | |
| | .05 | .02 | .01 |
| 6 | 0 | — | — |
| 7 | 2 | 0 | — |
| 8 | 4 | 2 | 0 |
| 9 | 6 | 3 | 2 |
| 10 | 8 | 5 | 3 |
| 11 | 11 | 7 | 5 |
| 12 | 14 | 10 | 7 |
| 13 | 17 | 13 | 10 |
| 14 | 21 | 16 | 13 |
| 15 | 25 | 20 | 16 |
| 16 | 30 | 24 | 20 |
| 17 | 35 | 28 | 23 |
| 18 | 40 | 33 | 28 |
| 19 | 46 | 38 | 32 |
| 20 | 52 | 43 | 38 |
| 21 | 59 | 49 | 43 |
| 22 | 66 | 56 | 49 |
| 23 | 73 | 62 | 55 |
| 24 | 81 | 69 | 61 |
| 25 | 89 | 77 | 68 |

Table 1? Table of Critical Values fo

| Significance level of tests | | Te |
|---|---|---|
| | | Two-tailed: accept |
| One-tailed | Two-tailed | One-tailed: accept $\mu_1 < 0$ if |
| .062 | .125 | $d_4 < 0$ |
| .062 | .125 | $\frac{1}{2}(d_4 + d_5) < 0$ |
| .031 | .062 | $d_5 < 0$ |
| .047 | .094 | $\max [d_5, \frac{1}{2}(d_4 + d_6)] < 0$ |
| .031 | .062 | $\frac{1}{2}(d_5 + d_6) < 0$ |
| .016 | .031 | $d_6 < 0$ |
| .055 | .109 | $\max [d_5, \frac{1}{2}(d_4 + d_7)] < 0$ |
| .023 | .047 | $\max [d_6, \frac{1}{2}(d_5 + d_7)] < 0$ |
| .016 | .031 | $\frac{1}{2}(d_6 + d_7) < 0$ |
| .008 | .016 | $d_7 < 0$ |
| .043 | .086 | $\max [d_6, \frac{1}{2}(d_4 + d_8)] > 0$ |
| .027 | .055 | $\max [d_6, \frac{1}{2}(d_5 + d_8)] < 0$ |
| .012 | .023 | $\max [d_7, \frac{1}{2}(d_6 + d_8)] < 0$ |
| .008 | .016 | $\frac{1}{2}(d_7 + d_8) < 0$ |
| .004 | .008 | $d_8 < 0$ |
| .051 | .102 | $\max [d_6, \frac{1}{2}(d_4 + d_9)] < 0$ |
| .022 | .043 | $\max [d_7, \frac{1}{2}(d_5 + d_9)] < 0$ |
| .010 | .020 | $\max [d_8, \frac{1}{2}(d_5 + d_9)] < 0$ |
| .006 | .012 | $\max [d_8, \frac{1}{2}(d_7 + d_9)] < 0$ |
| .004 | .008 | $\frac{1}{2}(d_8 + d_9) < 0$ |
| .056 | .111 | $\max [d_6, \frac{1}{2}(d_4 + d_{10})] < 0$ |
| .025 | .051 | $\max [d_7, \frac{1}{2}(d_5 + d_{10})] < 0$ |
| .011 | .021 | $\max [d_8, \frac{1}{2}(d_6 + d_{10})] < 0$ |
| .005 | .010 | $\max [d_9, \frac{1}{2}(d_6 + d_{10})] < 0$ |
| .048 | .097 | $\max [d_7, \frac{1}{2}(d_4 + d_{11})] < 0$ |
| .028 | .056 | $\max [d_7, \frac{1}{2}(d_5 + d_{11})] < 0$ |
| .011 | .021 | $\max [\frac{1}{2}(d_6 + d_{11}), \frac{1}{2}(d_8 + d_9)] < 0$ |
| .005 | .011 | $\max [d_9, \frac{1}{2}(d_7 + d_{11})] < 0$ |
| .047 | .094 | $\max [\frac{1}{2}(d_4 + d_{12}), \frac{1}{2}(d_5 + d_{11})] < 0$ |
| .024 | .048 | $\max [d_8, \frac{1}{2}(d_5 + d_{12})] < 0$ |
| .010 | .020 | $\max [d_9, \frac{1}{2}(d_6 + d_{12})] < 0$ |
| .005 | .011 | $\max [\frac{1}{2}(d_7 + d_{12}), \frac{1}{2}(d_9 + d_{10})] < 0$ |
| .047 | .094 | $\max [\frac{1}{2}(d_4 + d_{13}), \frac{1}{2}(d_6 + d_{11})] < 0$ |
| .023 | .047 | $\max [\frac{1}{2}(d_5 + d_{13}), \frac{1}{2}(d_6 + d_{12})] < 0$ |
| .010 | .020 | $\max [\frac{1}{2}(d_6 + d_{13}), \frac{1}{2}(d_9 + d_{10})] < 0$ |
| .005 | .010 | $\max [d_{10}, \frac{1}{2}(d_7 + d_{13})] < 0$ |
| .047 | .094 | $\max [\frac{1}{2}(d_4 + d_{14}), \frac{1}{2}(d_6 + d_{12})] < 0$ |
| .023 | .047 | $\max [\frac{1}{2}(d_5 + d_{14}), \frac{1}{2}(d_7 + d_{12})] < 0$ |
| .010 | .020 | $\max [d_{10}, \frac{1}{2}(d_6 + d_{14})] < 0$ |
| .005 | .010 | $\max [\frac{1}{2}(d_7 + d_{14}), \frac{1}{2}(d_{10} + d_{11})] < 0$ |
| .047 | .094 | $\max [\frac{1}{2}(d_4 + d_{15}), \frac{1}{2}(d_6 + d_{13})] < 0$ |
| .023 | .047 | $\max [\frac{1}{2}(d_5 + d_{15}), \frac{1}{2}(d_6 + d_{14})] < 0$ |
| .010 | .020 | $\max [\frac{1}{2}(d_6 + d_{15}), \frac{1}{2}(d_{10} + d_{11})] < 0$ |
| .003 | .010 | $\max [d_{11}, \frac{1}{2}(d_7 + d_{15})] < 0$ |

## APPENDIX

**TABLE I. TABLE OF CRITICAL VALUES OF $D$ (OR $C$) IN THE FISHER TEST*,†**

| Totals in right margin | | $B$ (or $A$)† | Level of significance | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | .05 | .025 | .01 | .005 |
| $A + B = 3$ | $C + D = 3$ | 3 | 0 | – | – | |
| $A + B = 4$ | $C + D = 4$ | 4 | 0 | 0 | – | – |
| | $C + D = 3$ | 4 | 0 | – | – | – |
| $A + B = 5$ | $C + D = 5$ | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 4 | 0 | 0 | – | – |
| | $C + D = 4$ | 5 | 1 | 0 | 0 | – |
| | | 4 | 0 | – | – | – |
| | $C + D = 3$ | 5 | 0 | 0 | – | – |
| | $C + D = 2$ | 5 | 0 | – | – | – |
| $A + B = 6$ | $C + D = 6$ | 6 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | | 5 | 1 | 0 | 0 | – |
| | | 4 | 0 | – | – | – |
| | $C + D = 5$ | 6 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | 5 | 0 | 0 | – | – |
| | | 4 | 0 | – | – | – |
| | $C + D = 4$ | 6 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | 5 | 0 | 0 | – | – |
| | $C + D = 3$ | 6 | 0 | 0 | – | – |
| | | 5 | 0 | – | – | – |
| | $C + D = 2$ | 6 | 0 | – | – | – |
| $A + B = 7$ | $C + D = 7$ | 7 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| | | 6 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 5 | 0 | 0 | – | – |
| | | 4 | 0 | – | – | – |
| | $C + D = 6$ | 7 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | | 6 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | 5 | 0 | 0 | – | – |
| | | 4 | 0 | – | – | – |
| | $C + D = 5$ | 7 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| | | 6 | 1 | 0 | 0 | – |
| | | 5 | 0 | – | – | – |
| | $C + D = 4$ | 7 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 6 | 0 | 0 | – | – |
| | | 5 | 0 | – | – | – |
| | $C + D = 3$ | 7 | 0 | 0 | 0 | – |
| | | 6 | 0 | – | – | – |
| | $C + D = 2$ | 7 | 0 | – | – | – |

APPENDIX

**Table 1. Table of Critical Values of *D* (or *C*) in the Fisher Test*,† (*Continued*)**

| Totals in right margin | | B (or A)† | Level of significance .05 | .025 | .01 | .005 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A + B = 8 | [illegible] | 8 | 4 | 3 | 2 | [illegible] |
| | | 7 | 2 | 2 | 1 | [illegible] |
| | | 6 | [illegible] | 1 | [illegible] | [illegible] |
| | | 5 | [illegible] | 0 | | |
| | | 4 | [illegible] | | | – |
| | [illegible] | 8 | 3 | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| | | 7 | 2 | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| | | 6 | [illegible] | 0 | 0 | [illegible] |
| | | 5 | [illegible] | 0 | – | |
| | [illegible] | 8 | [illegible] | 2 | 1 | 1 |
| | | 7 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 6 | 0 | 0 | 0 | — |
| | | 5 | 0 | — | — | |
| | C + D = 5 | 8 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | | 7 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | 6 | 0 | 0 | — | — |
| | | 5 | 0 | — | — | — |
| | C + D = 4 | 8 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 7 | 0 | 0 | — | — |
| | | 6 | 0 | — | — | — |
| | C + D = 3 | 8 | 0 | 0 | 0 | — |
| | | 7 | 0 | 0 | — | |
| | C + D = 2 | 8 | 0 | 0 | — | — |
| A + B = 9 | C + D = 9 | 9 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| | | 8 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| | | 7 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | | 6 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 5 | 0 | 0 | — | — |
| | | 4 | 0 | — | — | — |
| | C + D = 8 | 9 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| | | 8 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| | | 7 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| | | 6 | 1 | 0 | 0 | — |
| | | 5 | 0 | 0 | — | — |
| | C + D = 7 | 9 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| | | 8 | 2 | 2 | 1 | 0 |
| | | 7 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 6 | 0 | 0 | — | — |
| | | 5 | 0 | — | — | — |

**Table 1. Table of Critical Values of $D$ (or $C$) in the Fisher Test*,† (*Continued*)**

| Totals in right margin | | $B$ (or $A$)† | Level of significance | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | .05 | .025 | .01 | .005 |
| $A+B=9$ | $C+D=6$ | 9 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| | | 8 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| | | 7 | 1 | 0 | 0 | — |
| | | 6 | 0 | 0 | — | — |
| | | 5 | 0 | — | — | — |
| | $C+D=5$ | 9 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | | 8 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 7 | 0 | 0 | — | — |
| | | 6 | 0 | — | — | — |
| | $C+D=4$ | 9 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 8 | 0 | 0 | 0 | — |
| | | 7 | 0 | 0 | — | — |
| | | 6 | 0 | — | — | — |
| | $C+D=3$ | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | 8 | 0 | 0 | — | — |
| | | 7 | 0 | — | — | — |
| | $C+D=2$ | 9 | 0 | 0 | — | — |
| $A+B=10$ | $C+D=10$ | 10 | 6 | 5 | 4 | 3 |
| | | 9 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| | | 8 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| | | 7 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | | 6 | 1 | 0 | 0 | — |
| | | 5 | 0 | 0 | — | — |
| | | 4 | 0 | — | — | — |
| | $C+D=9$ | 10 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| | | 9 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| | | 8 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | | 7 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 6 | 1 | 0 | 0 | — |
| | | 5 | 0 | 0 | — | — |
| | $C+D=8$ | 10 | 4 | 4 | 3 | 2 |
| | | 9 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| | | 8 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | | 7 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 6 | 0 | 0 | — | — |
| | | 5 | 0 | — | — | — |
| | $C+D=7$ | 10 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| | | 9 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | | 8 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 7 | 1 | 0 | 0 | — |
| | | 6 | 0 | 0 | — | — |
| | | 5 | 0 | — | — | — |

## APPENDIX

TABLE I. TABLE OF CRITICAL VALUES OF *D* (OR *C*) IN THE FISHER TEST*,† (*Continued*)

| Totals in right margin | | *B* (or *A*)† | Level of significance | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | .05 | .025 | .01 | .005 |
| *A* + *B* = 10 | *C* + *D* = 6 | 10 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| | | 9 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | | 8 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 7 | 0 | 0 | — | — |
| | | 6 | 0 | — | — | — |
| | *C* + *D* = 5 | 10 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | | 9 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 8 | 1 | 0 | 0 | — |
| | | 7 | 0 | 0 | — | — |
| | | 6 | 0 | — | — | — |
| | *C* + *D* = [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| | | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | |
| | | [illegible] | [illegible] | | [illegible] | |
| | | [illegible] | [illegible] | | [illegible] | |
| | | | [illegible] | | | |
| | | [illegible] | [illegible] | | [illegible] | |
| | | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | |
| | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | |
| | | | [illegible] | [illegible] | [illegible] | |
| [illegible] | | | [illegible] | | [illegible] | |
| | | | [illegible] | [illegible] | [illegible] | |
| | | | 4 | [illegible] | [illegible] | |
| | | | [illegible] | 2 | [illegible] | |
| | | | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| | | [illegible] | [illegible] | 0 | [illegible] | — |
| | | 5 | 0 | 0 | — | — |
| | | 4 | 0 | — | — | — |
| | *C* + *D* = 10 | 11 | 6 | 5 | 4 | 4 |
| | | 10 | 4 | 4 | 3 | 2 |
| | | 9 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| | | 8 | 2 | 2 | 1 | 0 |
| | | 7 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 6 | 1 | 0 | 0 | — |
| | | 5 | 0 | — | — | — |
| | *C* + *D* = 9 | 11 | 5 | 4 | 4 | 3 |
| | | 10 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| | | 9 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| | | 8 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | | 7 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 6 | 0 | 0 | — | — |
| | | 5 | 0 | — | — | — |

† When *B* is entered in the middle column, the significance levels are for *D*. When *A* is used in place of *B*, the significance levels are for *C*.

TABLE I. TABLE OF CRITICAL VALUES OF $D$ (OR $C$) IN THE FISHER TEST*,† (*Continued*)

| Totals in right margin | | $B$ (or $A$)† | Level of significance | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | .05 | .025 | .01 | .005 |
| $A + B = 11$ | $C + D = 8$ | 11 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| | | 10 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| | | 9 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | | 8 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 7 | 1 | 0 | 0 | — |
| | | 6 | 0 | 0 | — | — |
| | | 5 | 0 | — | — | — |
| | $C + D = 7$ | 11 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| | | 10 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| | | 9 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | | 8 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 7 | 0 | 0 | — | — |
| | | 6 | 0 | 0 | — | — |
| | $C + D = 6$ | 11 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| | | 10 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | | 9 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 8 | 1 | 0 | 0 | — |
| | | 7 | 0 | 0 | — | — |
| | | 6 | 0 | — | — | — |
| | $C + D = 5$ | 11 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | | 10 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | 8 | 0 | 0 | — | — |
| | | 7 | 0 | — | — | — |
| | $C + D = 4$ | 11 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| | | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | 9 | 0 | 0 | — | — |
| | | 8 | 0 | — | — | — |
| | $C + D = 3$ | 11 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | 10 | 0 | 0 | — | — |
| | | 9 | 0 | — | — | — |
| | $C + D = 2$ | 11 | 0 | 0 | — | — |
| | | 10 | 0 | — | — | — |
| $A + B = 12$ | $C + D = 12$ | 12 | 8 | 7 | 6 | 5 |
| | | 11 | 6 | 5 | 4 | 4 |
| | | 10 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| | | 9 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| | | 8 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| | | 7 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| | | 6 | 1 | 0 | 0 | — |
| | | 5 | 0 | 0 | — | — |
| | | 4 | 0 | — | — | — |

TABLE I. TABLE OF CRITICAL VALUES OF $D$ (OR $C$) IN THE FISHER TEST*,† (*Continued*)

| Totals in right margin | | $B$ (or $A$)‡ | Level of significance | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | .05 | .025 | .01 | .005 |
| $A + B = 12$ | $C + D = 11$ | 12 | 7 | 6 | 5 | 5 |
| | | 11 | 5 | 5 | 4 | 3 |
| | | 10 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| | | 9 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| | | 8 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | | 7 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 6 | 1 | 0 | 0 | — |
| | | 5 | 0 | 0 | — | — |
| | $C + D = 10$ | 12 | 6 | 5 | 5 | 4 |
| | | 11 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| | | 10 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| | | 9 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| | | 8 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| | | 7 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | 6 | 0 | 0 | — | — |
| | | 5 | 0 | — | — | — |
| | $C + D = 9$ | 12 | 5 | 5 | 4 | 3 |
| | | 11 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| | | 10 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| | | 9 | 2 | 2 | 1 | 0 |
| | | 8 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 7 | 1 | 0 | 0 | — |
| | | 6 | 0 | 0 | — | — |
| | | 5 | 0 | — | — | — |
| | $C + D = 8$ | 12 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| | | 11 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| | | 10 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | | 9 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | | 8 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 7 | 0 | 0 | — | — |
| | | 6 | 0 | 0 | — | — |
| | $C + D = 7$ | 12 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| | | 11 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| | | 10 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | | 9 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 8 | 1 | 0 | 0 | — |
| | | 7 | 0 | 0 | — | — |
| | | 6 | 0 | — | — | — |

† When $B$ is entered in the middle column, the significance levels are for $D$. $A$ is used in place of $B$, the significance levels are for $C$.

TABLE I. TABLE OF CRITICAL VALUES OF *D* (OR *C*) IN THE FISHER TEST*,† (*Continued*)

| Totals in right margin | | *B* (or *A*)† | Level of significance | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | .05 | .025 | .01 | .005 |
| *A* + *B* = 12 | *C* + *D* = 6 | 12 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| | | 11 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | | 10 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | 8 | 0 | 0 | — | — |
| | | 7 | 0 | 0 | — | — |
| | | 6 | 0 | — | — | — |
| | *C* + *D* = 5 | 12 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | | 11 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| | | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | 9 | 0 | 0 | 0 | — |
| | | 8 | 0 | 0 | — | — |
| | | 7 | 0 | — | — | — |
| | *C* + *D* = 4 | 12 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | | 11 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | 10 | 0 | 0 | 0 | — |
| | | 9 | 0 | 0 | — | — |
| | | 8 | 0 | — | — | — |
| | *C* + *D* = 3 | 12 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | 11 | 0 | 0 | 0 | — |
| | | 10 | 0 | 0 | — | — |
| | | 9 | 0 | — | — | — |
| | *C* + *D* = 2 | 12 | 0 | 0 | — | — |
| | | 11 | 0 | — | — | — |
| *A* + *B* = 13 | *C* + *D* = 13 | 13 | 9 | 8 | 7 | 6 |
| | | 12 | 7 | 6 | 5 | 4 |
| | | 11 | 6 | 5 | 4 | 3 |
| | | 10 | 4 | 4 | 3 | 2 |
| | | 9 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| | | 8 | 2 | 2 | 1 | 0 |
| | | 7 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| | | 6 | 1 | 0 | 0 | — |
| | | 5 | 0 | 0 | — | — |
| | | 4 | 0 | — | — | — |
| | *C* + *D* = 12 | 13 | 8 | 7 | 6 | 5 |
| | | 12 | 6 | 5 | 5 | 4 |
| | | 11 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| | | 10 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| | | 9 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| | | 8 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | | 7 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 6 | 1 | 0 | 0 | — |
| | | 5 | 0 | 0 | — | — |

TABLE I. TABLE OF CRITICAL VALUES OF $D$ (OR $C$) IN THE FISHER TEST*,† (*Continued*)

| Totals in right margin | | $B$ (or $A$)† | Level of significance | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | .05 | .025 | .01 | .005 |
| $A + B = 13$ | $C + D = 11$ | 13 | 7 | 6 | 5 | 5 |
| | | 12 | 6 | 5 | 4 | 3 |
| | | 11 | 4 | 4 | 3 | 2 |
| | | 10 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| | | 9 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| | | 8 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| | | 7 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | 6 | 0 | 0 | — | — |
| | | 5 | 0 | — | — | — |
| | $C + D = 10$ | 13 | 6 | 6 | 5 | 4 |
| | | 12 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| | | 11 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| | | 10 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| | | 9 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | | 8 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 7 | 1 | 0 | 0 | — |
| | | 6 | 0 | 0 | — | — |
| | | 5 | 0 | — | — | — |
| | $C + D = 9$ | 13 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| | | 12 | 4 | 4 | 3 | 2 |
| | | 11 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| | | 10 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | | 9 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| | | 8 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 7 | 0 | 0 | — | — |
| | | 6 | 0 | 0 | — | — |
| | | 5 | 0 | — | — | — |
| | $C + D = 8$ | 13 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| | | 12 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| | | 11 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| | | 10 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | | 9 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 8 | 1 | 0 | 0 | — |
| | | 7 | 0 | 0 | — | — |
| | | 6 | 0 | — | — | — |
| | $C + D = 7$ | 13 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| | | 12 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| | | 11 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | | 10 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | 8 | 0 | 0 | — | — |
| | | 7 | 0 | 0 | — | — |
| | | 6 | 0 | — | — | — |

† When $B$ is entered in the middle column, the significance levels are for $D$. When $A$ is used in place of $B$, the significance levels are for $C$.

TABLE I. TABLE OF CRITICAL VALUES OF *D* (OR *C*) IN THE FISHER TEST*,† (*Continued*)

| Totals in right margin | | B (or A)† | Level of significance .05 | .025 | .01 | .005 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $A + B = 13$ | $C + D = 6$ | 13 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| | | 12 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | | 11 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | | 10 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 9 | 1 | 0 | 0 | — |
| | | 8 | 0 | 0 | — | — |
| | | 7 | 0 | — | — | — |
| | $C + D = 5$ | 13 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | | 12 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | | 11 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 10 | 1 | 0 | 0 | — |
| | | 9 | 0 | 0 | — | — |
| | | 8 | 0 | — | — | — |
| | $C + D = 4$ | 13 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | | 12 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 11 | 0 | 0 | 0 | — |
| | | 10 | 0 | 0 | — | — |
| | | 9 | 0 | — | — | — |
| | $C + D = 3$ | 13 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 12 | 0 | 0 | 0 | — |
| | | 11 | 0 | 0 | — | — |
| | | 10 | 0 | — | — | — |
| | $C + D = 2$ | 13 | 0 | 0 | 0 | — |
| | | 12 | 0 | — | — | — |
| $A + B = 14$ | $C + D = 14$ | 14 | 10 | 9 | 8 | 7 |
| | | 13 | 8 | 7 | 6 | 5 |
| | | 12 | 6 | 6 | 5 | 4 |
| | | 11 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| | | 10 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| | | 9 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| | | 8 | 2 | 2 | 1 | 0 |
| | | 7 | 1 | 1 | 0 | — |
| | | 6 | 1 | 0 | 0 | — |
| | | 5 | 0 | 0 | — | — |
| | | 4 | 0 | — | — | — |

TABLE I. TABLE OF CRITICAL VALUES OF *D* (OR *C*) IN THE FISHER TEST*,† (*Continued*)

| Totals in right margin | | *B* (or *A*)† | Level of significance | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | .05 | .025 | .01 | .005 |
| *A* + *B* = 14 | *C* + *D* = 13 | 14 | 9 | 8 | 7 | 6 |
| | | 13 | 7 | 6 | 5 | 5 |
| | | 12 | 6 | 5 | 4 | 3 |
| | | 11 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| | | 10 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| | | 9 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| | | 8 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | | 7 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 6 | 1 | 0 | — | — |
| | | 5 | 0 | 0 | — | — |
| | *C* + *D* = 12 | 14 | 8 | 7 | 6 | 6 |
| | | 13 | 6 | 6 | 5 | 4 |
| | | 12 | 5 | 4 | 4 | 3 |
| | | 11 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| | | 10 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| | | 9 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | | 8 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| | | 7 | 1 | 0 | 0 | — |
| | | 6 | 0 | 0 | — | — |
| | | 5 | 0 | — | — | — |
| | *C* + *D* = 11 | 14 | 7 | 6 | 6 | 5 |
| | | 13 | 6 | 5 | 4 | 4 |
| | | 12 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| | | 11 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| | | 10 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| | | 9 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | | 8 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 7 | 1 | 0 | 0 | — |
| | | 6 | 0 | 0 | — | — |
| | | 5 | 0 | — | — | — |
| | *C* + *D* = 10 | 14 | 6 | 6 | 5 | 4 |
| | | 13 | 5 | 4 | 4 | 3 |
| | | 12 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| | | 11 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| | | 10 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | | 9 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| | | 8 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 7 | 0 | 0 | 0 | — |
| | | 6 | 0 | 0 | — | — |
| | | 5 | 0 | — | — | — |

† When *B* is entered in the middle column, the significance levels are for *D*. When *A* is used in place of *B*, the significance levels are for *C*.

APPENDIX

TABLE I. TABLE OF CRITICAL VALUES OF $D$ (OR $C$) IN THE FISHER TEST*,† (*Continued*)

| Totals in right margin | | $B$ (or $A$)† | Level of significance | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | .05 | .025 | .01 | .005 |
| $A + B = 14$ | $C + D = 9$ | 14 | 6 | 5 | 4 | 4 |
| | | 13 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| | | 12 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| | | 11 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| | | 10 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | | 9 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 8 | 1 | 0 | 0 | — |
| | | 7 | 0 | 0 | — | — |
| | | 6 | 0 | — | — | — |
| | $C + D = 8$ | 14 | 5 | 4 | 4 | 3 |
| | | 13 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| | | 12 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| | | 11 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | | 10 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| | | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | 8 | 0 | 0 | 0 | — |
| | | 7 | 0 | 0 | — | — |
| | | 6 | 0 | — | — | — |
| | $C + D = 7$ | 14 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| | | 13 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| | | 12 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | | 11 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | | 10 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 9 | 1 | 0 | 0 | — |
| | | 8 | 0 | 0 | — | — |
| | | 7 | 0 | — | — | — |
| | $C + D = 6$ | 14 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| | | 13 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | | 12 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | | 11 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 10 | 1 | 0 | 0 | — |
| | | 9 | 0 | 0 | — | — |
| | | 8 | 0 | 0 | — | — |
| | | 7 | 0 | — | — | — |
| | $C + D = 5$ | 14 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | | 13 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | | 12 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 11 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | 10 | 0 | 0 | — | — |
| | | 9 | 0 | 0 | — | — |
| | | 8 | 0 | — | — | — |

TABLE I. TABLE OF CRITICAL VALUES OF $D$ (OR $C$) IN THE FISHER TEST*,† (Continued)

| Totals in right margin | | $B$ (or $A$)† | Level of significance | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | .05 | .025 | .01 | .005 |
| $A+B=14$ | $C+D=4$ | 14 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | | 13 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 12 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | 11 | 0 | 0 | — | — |
| | | 10 | 0 | 0 | — | — |
| | | 9 | 0 | — | — | — |
| | $C+D=3$ | 14 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 13 | 0 | 0 | 0 | — |
| | | 12 | 0 | 0 | — | — |
| | | 11 | 0 | — | — | — |
| | $C+D=2$ | 14 | 0 | 0 | 0 | — |
| | | 13 | 0 | 0 | — | — |
| | | 12 | 0 | — | — | — |
| $A+B=15$ | $C+D=15$ | 15 | 11 | 10 | 9 | 8 |
| | | 14 | 9 | 8 | 7 | 6 |
| | | 13 | 7 | 6 | 5 | 5 |
| | | 12 | 6 | 5 | 4 | 4 |
| | | 11 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| | | 10 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| | | 9 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| | | 8 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | | 7 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 6 | 1 | 0 | 0 | — |
| | | 5 | 0 | 0 | — | — |
| | | 4 | 0 | — | — | — |
| | $C+D=14$ | 15 | 10 | 9 | 8 | 7 |
| | | 14 | 8 | 7 | 6 | 6 |
| | | 13 | 7 | 5 | 5 | 4 |
| | | 12 | 6 | 5 | 4 | 3 |
| | | 11 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| | | 10 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| | | 9 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| | | 8 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | | 7 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 6 | 1 | 0 | — | — |
| | | 5 | 0 | — | — | — |

† When $B$ is entered in the middle column, the significance levels are for $D$. Whe[n] $A$ is used in place of $B$, the significance levels are for $C$.

TABLE I. TABLE OF CRITICAL VALUES OF D (OR C) IN THE FISHER TEST*,† (Continued)

| Totals in right margin | | B (or A)† | Level of significance | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | .05 | .025 | .01 | .005 |
| A + B = 15 | C + D = 13 | 15 | 9 | 8 | 7 | 7 |
| | | 14 | 7 | 7 | 6 | 5 |
| | | 13 | 6 | 5 | 4 | 4 |
| | | 12 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| | | 11 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| | | 10 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| | | 9 | 2 | 2 | 1 | 0 |
| | | 8 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| | | 7 | 1 | 0 | 0 | — |
| | | 6 | 0 | 0 | — | — |
| | | 5 | 0 | — | — | — |
| | C + D = 12 | 15 | 8 | 7 | 7 | 6 |
| | | 14 | 7 | 6 | 5 | 4 |
| | | 13 | 6 | 5 | 4 | 3 |
| | | 12 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| | | 11 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| | | 10 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| | | 9 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | | 8 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 7 | 1 | 0 | 0 | — |
| | | 6 | 0 | 0 | — | — |
| | | 5 | 0 | — | — | — |
| | C + D = 11 | 15 | 7 | 7 | 6 | 5 |
| | | 14 | 6 | 5 | 4 | 4 |
| | | 13 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| | | 12 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| | | 11 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| | | 10 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | | 9 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| | | 8 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 7 | 1 | 0 | 0 | — |
| | | 6 | 0 | 0 | — | — |
| | | 5 | 0 | — | — | — |
| | C + D = 10 | 15 | 6 | 6 | 5 | 5 |
| | | 14 | 5 | 5 | 4 | 3 |
| | | 13 | 4 | 4 | 3 | 2 |
| | | 12 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| | | 11 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| | | 10 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | | 9 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 8 | 1 | 0 | 0 | — |
| | | 7 | 0 | 0 | — | — |
| | | 6 | 0 | — | — | — |

APPENDIX

Table I. Table of Critical Values of *D* (or *C*) in the Fisher Test*,† (*Continued*)

| Totals in right margin | | *B* (or *A*)† | Level of significance | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | .05 | .025 | .01 | .005 |
| *A* + *B* = 15 | *C* + *D* = 9 | 15 | 6 | 5 | 4 | 4 |
| | | 14 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| | | 13 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| | | 12 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| | | 11 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | | 10 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| | | 9 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 8 | 1 | 0 | 0 | — |
| | | 7 | 0 | 0 | — | — |
| | | 6 | 0 | — | — | — |
| | *C* + *D* = 8 | 15 | 5 | 4 | 4 | 3 |
| | | 14 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| | | 13 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| | | 12 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | | 11 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | | 10 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 9 | 1 | 0 | 0 | — |
| | | 8 | 0 | 0 | — | — |
| | | 7 | 0 | — | — | — |
| | | 6 | 0 | — | — | — |
| | *C* + *D* = 7 | 15 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| | | 14 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| | | 13 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | | 12 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | | 11 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | 9 | 0 | 0 | — | — |
| | | 8 | 0 | 0 | — | — |
| | | 7 | 0 | — | — | — |
| | *C* + *D* = 6 | 15 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| | | 14 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | | 13 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | | 12 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 11 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | 10 | 0 | 0 | 0 | — |
| | | 9 | 0 | 0 | — | — |
| | | 8 | 0 | — | — | — |
| | *C* + *D* = 5 | 15 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| | | 14 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | | 13 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 12 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | 11 | 0 | 0 | 0 | — |
| | | 10 | 0 | 0 | — | — |
| | | 9 | 0 | — | — | — |

APPENDIX

TABLE I. TABLE OF CRITICAL VALUES OF $D$ (OR $C$) IN THE FISHER TEST*,† (*Continued*)

| Totals in right margin | | $B$ (or $A$)† | Level of significance | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | .05 | .025 | .01 | .005 |
| $A + B = 15$ | $C + D = 4$ | 15 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | | 14 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 13 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | 12 | 0 | 0 | 0 | — |
| | | 11 | 0 | 0 | — | — |
| | | 10 | 0 | — | — | — |
| | $C + D = 3$ | 15 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 13 | 0 | 0 | — | — |
| | | 12 | 0 | 0 | — | — |
| | | 11 | 0 | — | — | — |
| | $C + D = 2$ | 15 | 0 | 0 | 0 | — |
| | | 14 | 0 | 0 | — | — |
| | | 13 | 0 | — | — | — |

* Adapted from Finney, D. J. 1948. The Fisher-Yates test of significance in 2 × 2 contingency tables. *Biometrika*, 35, 149–154, with the kind permission of the author and the publisher.

† When $B$ is entered in the middle column, the significance levels are for $D$. When $A$ is used in place of $B$, the significance levels are for $C$.

APPENDIX

TABLE J TABLE OF PROBABILITIES ASSOCIATED WITH VALUES AS SMALL AS OBSERVED VALUES OF *U* IN THE MANN-WHITNEY TEST*

$n_2 = 3$

| U \ $n_1$ | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| 0 | .250 | .100 | .050 |
| 1 | .500 | .200 | .100 |
| 2 | .750 | .400 | .200 |
| 3 | | .600 | .350 |
| 4 | | | .500 |
| 5 | | | .650 |

$n_2 = 4$

| U \ $n_1$ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| 0 | .200 | .067 | .028 | .014 |
| 1 | .400 | .133 | .057 | .029 |
| 2 | .600 | .267 | .114 | .057 |
| 3 | | .400 | .200 | .100 |
| 4 | | .600 | .314 | .171 |
| 5 | | | .429 | .243 |
| 6 | | | .571 | .343 |
| 7 | | | | .443 |
| 8 | | | | .557 |

$n_2 = 5$

| U \ $n_1$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | .167 | .047 | .018 | .008 | .004 |
| 1 | .333 | .095 | .036 | .016 | .008 |
| 2 | .500 | .190 | .071 | .032 | .016 |
| 3 | .667 | .286 | .125 | .056 | .028 |
| 4 | | .429 | .196 | .095 | .048 |
| 5 | | .571 | .286 | .143 | .075 |
| 6 | | | .393 | .206 | .111 |
| 7 | | | .500 | .278 | .155 |
| 8 | | | .607 | .365 | .210 |
| 9 | | | | .452 | .274 |
| 10 | | | | .548 | .345 |
| 11 | | | | | .421 |
| 12 | | | | | .500 |
| 13 | | | | | .579 |

$n_2 = 6$

| U \ $n_1$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | .143 | .036 | .012 | .005 | .002 | .001 |
| 1 | .286 | .071 | .024 | .010 | .004 | .002 |
| 2 | .428 | .143 | .048 | .019 | .009 | .004 |
| 3 | .571 | .214 | .083 | .033 | .015 | .008 |
| 4 | | .321 | .131 | .057 | .026 | .013 |
| 5 | | .429 | .190 | .086 | .041 | .021 |
| 6 | | .571 | .274 | .129 | .063 | .032 |
| 7 | | | .357 | .176 | .089 | .047 |
| 8 | | | .452 | .238 | .123 | .066 |
| 9 | | | .548 | .305 | .165 | .090 |
| 10 | | | | .381 | .214 | .120 |
| 11 | | | | .457 | .268 | .155 |
| 12 | | | | .545 | .331 | .197 |
| 13 | | | | | .396 | .242 |
| 14 | | | | | .465 | .294 |
| 15 | | | | | .535 | .350 |
| 16 | | | | | | .409 |
| 17 | | | | | | .469 |
| 18 | | | | | | .531 |

APPENDIX

**Table J. Table of Probabilities Associated with Values as Small as Observed Values of** $U$ **in the Mann-Whitney Test*** *(Continued)*

$n_2 = 7$

| $U$ \ $n_1$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | .125 | .028 | .008 | .003 | .001 | .001 | .000 |
| 1 | .250 | .056 | .017 | .006 | .003 | .001 | .001 |
| 2 | .375 | .111 | .033 | .012 | .005 | .002 | .001 |
| 3 | .500 | .167 | .058 | .021 | .009 | .004 | .002 |
| 4 | .625 | .250 | .092 | .036 | .015 | .007 | .003 |
| 5 | | .333 | .133 | .055 | .024 | .011 | .006 |
| 6 | | .444 | .192 | .082 | .037 | .017 | .009 |
| 7 | | .556 | .258 | .115 | .053 | .026 | .013 |
| 8 | | | .333 | .158 | .074 | .037 | .019 |
| 9 | | | .417 | .206 | .101 | .051 | .027 |
| 10 | | | .500 | .264 | .134 | .069 | .036 |
| 11 | | | .583 | .324 | .172 | .090 | .049 |
| 12 | | | | .394 | .216 | .117 | .064 |
| 13 | | | | .464 | .265 | .147 | .082 |
| 14 | | | | .538 | .319 | .183 | .104 |
| 15 | | | | | .378 | .223 | .130 |
| 16 | | | | | .438 | .267 | .159 |
| 17 | | | | | .500 | .314 | .191 |
| 18 | | | | | .562 | .365 | .228 |
| 19 | | | | | | .418 | .267 |
| 20 | | | | | | .473 | .310 |
| 21 | | | | | | .527 | .355 |
| 22 | | | | | | | .402 |
| 23 | | | | | | | .451 |
| 24 | | | | | | | .500 |
| 25 | | | | | | | .549 |

Table J. Table of Probabilities Associated with Values as Small as Observed Values of $U$ in the Mann-Whitney Test* (*Continued*)

$n_2 = 8$

| $U$ \ $n_1$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | $t$ | Normal |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | .111 | .022 | .006 | .002 | .001 | .000 | .000 | .000 | 3.308 | .001 |
| 1 | .222 | .044 | .012 | .004 | .002 | .001 | .000 | .000 | 3.203 | .001 |
| 2 | .333 | .089 | .024 | .008 | .003 | .001 | .001 | .000 | 3.098 | .001 |
| 3 | .444 | .133 | .042 | .014 | .005 | .002 | .001 | .001 | 2.993 | .001 |
| 4 | .556 | .200 | .067 | .024 | .009 | .004 | .002 | .001 | 2.888 | .002 |
| 5 | | .267 | .097 | .036 | .015 | .006 | .003 | .001 | 2.783 | .003 |
| 6 | | .356 | .139 | .055 | .023 | .010 | .005 | .002 | 2.678 | .004 |
| 7 | | .444 | .188 | .077 | .033 | .015 | .007 | .003 | 2.573 | .005 |
| 8 | | .556 | .248 | .107 | .047 | .021 | .010 | .005 | 2.468 | .007 |
| 9 | | | .315 | .141 | .064 | .030 | .014 | .007 | 2.363 | .009 |
| 10 | | | .387 | .184 | .085 | .041 | .020 | .010 | 2.258 | .012 |
| 11 | | | .461 | .230 | .111 | .054 | .027 | .014 | 2.153 | .016 |
| 12 | | | .539 | .285 | .142 | .071 | .036 | .019 | 2.048 | .020 |
| 13 | | | | .341 | .177 | .091 | .047 | .025 | 1.943 | .026 |
| 14 | | | | .404 | .217 | .114 | .060 | .032 | 1.838 | .033 |
| 15 | | | | .467 | .262 | .141 | .076 | .041 | 1.733 | .041 |
| 16 | | | | .533 | .311 | .172 | .095 | .052 | 1.628 | .052 |
| 17 | | | | | .362 | .207 | .116 | .065 | 1.523 | .064 |
| 18 | | | | | .416 | .245 | .140 | .080 | 1.418 | .078 |
| 19 | | | | | .472 | .286 | .168 | .097 | 1.313 | .094 |
| 20 | | | | | .528 | .331 | .198 | .117 | 1.208 | .113 |
| 21 | | | | | | .377 | .232 | .139 | 1.102 | .135 |
| 22 | | | | | | .426 | .268 | .164 | .998 | .159 |
| 23 | | | | | | .475 | .306 | .191 | .893 | .185 |
| 24 | | | | | | .525 | .347 | .221 | .788 | .215 |
| 25 | | | | | | | .389 | .253 | .683 | .247 |
| 26 | | | | | | | .433 | .287 | .578 | .282 |
| 27 | | | | | | | .478 | .323 | .473 | .318 |
| 28 | | | | | | | .522 | .360 | .368 | .356 |
| 29 | | | | | | | | .399 | .263 | .396 |
| 30 | | | | | | | | .439 | .158 | .437 |
| 31 | | | | | | | | .480 | .052 | .481 |
| 32 | | | | | | | | .520 | | |

## Table K. Table of Critical Values of $U$ in the Mann-Whitney Test*

### Table K₁. Critical Values of $U$ for a One-tailed Test at $\alpha = .001$ or for a Two-tailed Test at $\alpha = .002$

| $n_1$ \ $n_2$ | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 5 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 7 |
| 6 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 7 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 8 | 5 | 6 | 8 | 9 | 11 | 12 | 14 | 15 | 17 | 18 | 20 | 21 |
| 9 | 7 | 8 | 10 | 12 | 14 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 26 |
| 10 | 8 | 10 | 12 | 14 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 27 | 29 | 32 |
| 11 | 10 | 12 | 15 | 17 | 20 | 22 | 24 | 27 | 29 | 32 | 34 | 37 |
| 12 | 12 | 14 | 17 | 20 | 23 | 25 | 28 | 31 | 34 | 37 | 40 | 42 |
| 13 | 14 | 17 | 20 | 23 | 26 | 29 | 32 | 35 | 38 | 42 | 45 | 48 |
| 14 | 15 | 19 | 22 | 25 | 29 | 32 | 36 | 39 | 43 | 46 | 50 | 54 |
| 15 | 17 | 21 | 24 | 28 | 32 | 36 | 40 | 43 | 47 | 51 | 55 | 59 |
| 16 | 19 | 23 | 27 | 31 | 35 | 39 | 43 | 48 | 52 | 56 | 60 | 65 |
| 17 | 21 | 25 | 29 | 34 | 38 | 43 | 47 | 52 | 57 | 61 | 66 | 70 |
| 18 | 23 | 27 | 32 | 37 | 42 | 46 | 51 | 56 | 61 | 66 | 71 | 76 |
| 19 | 25 | 29 | 34 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 66 | 71 | 77 | 82 |
| 20 | 26 | 32 | 37 | 42 | 48 | 54 | 59 | 65 | 70 | 76 | 82 | 88 |

TABLE K. TABLE OF CRITICAL VALUES OF $U$ IN THE MANN-WHITNEY TEST* (*Continued*)

**Table $K_{II}$. Critical Values of $U$ for a One-tailed Test at $\alpha = .01$ or for a Two-tailed Test at $\alpha = .02$**

| $n_1$ \ $n_2$ | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | 9 | 9 | 10 |
| 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 11 | 12 | 13 | 15 | 16 | 18 | 19 | 20 | 22 |
| 7 | 9 | 11 | 12 | 14 | 16 | 17 | 19 | 21 | 23 | 24 | 26 | 28 |
| 8 | 11 | 13 | 15 | 17 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 |
| 9 | 14 | 16 | 18 | 21 | 23 | 26 | 28 | 31 | 33 | 36 | 38 | 40 |
| 10 | 16 | 19 | 22 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 38 | 41 | 44 | 47 |
| 11 | 18 | 22 | 25 | 28 | 31 | 34 | 37 | 41 | 44 | 47 | 50 | 53 |
| 12 | 21 | 24 | 28 | 31 | 35 | 38 | 42 | 46 | 49 | 53 | 56 | 60 |
| 13 | 23 | 27 | 31 | 35 | 39 | 43 | 47 | 51 | 55 | 59 | 63 | 67 |
| 14 | 26 | 30 | 34 | 38 | 43 | 47 | 51 | 56 | 60 | 65 | 69 | 73 |
| 15 | 28 | 33 | 37 | 42 | 47 | 51 | 56 | 61 | 66 | 70 | 75 | 80 |
| 16 | 31 | 36 | 41 | 46 | 51 | 56 | 61 | 66 | 71 | 76 | 82 | 87 |
| 17 | 33 | 38 | 44 | 49 | 55 | 60 | 66 | 71 | 77 | 82 | 88 | 93 |
| 18 | 36 | 41 | 47 | 53 | 59 | 65 | 70 | 76 | 82 | 88 | 94 | 100 |
| 19 | 38 | 44 | 50 | 56 | 63 | 69 | 75 | 82 | 88 | 94 | 101 | 107 |
| 20 | 40 | 47 | 53 | 60 | 67 | 73 | 80 | 87 | 93 | 100 | 107 | 114 |

APPENDIX

TABLE K. TABLE OF CRITICAL VALUES OF $U$ IN THE MANN-WHITNEY TEST* (*Continued*)

Table $K_{III}$. Critical Values of $U$ for a One-tailed Test at $\alpha = .025$ or for a Two-tailed Test at $\alpha = .05$

| $n_1$ \ $n_2$ | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 |
| 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 11 | 12 | 13 | 13 |
| 5 | 7 | 8 | 9 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 6 | 10 | 11 | 13 | 14 | 16 | 17 | 19 | 21 | 22 | 24 | 25 | 27 |
| 7 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 |
| 8 | 15 | 17 | 19 | 22 | 24 | 26 | 29 | 31 | 34 | 36 | 38 | 41 |
| 9 | 17 | 20 | 23 | 26 | 28 | 31 | 34 | 37 | 39 | 42 | 45 | 48 |
| 10 | 20 | 23 | 26 | 29 | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 | 48 | 52 | 55 |
| 11 | 23 | 26 | 30 | 33 | 37 | 40 | 44 | 47 | 51 | 55 | 58 | 62 |
| 12 | 26 | 29 | 33 | 37 | 41 | 45 | 49 | 53 | 57 | 61 | 65 | 69 |
| 13 | 28 | 33 | 37 | 41 | 45 | 50 | 54 | 59 | 63 | 67 | 72 | 76 |
| 14 | 31 | 36 | 40 | 45 | 50 | 55 | 59 | 64 | 67 | 74 | 78 | 83 |
| 15 | 34 | 39 | 44 | 49 | 54 | 59 | 64 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 |
| 16 | 37 | 42 | 47 | 53 | 59 | 64 | 70 | 75 | 81 | 86 | 92 | 98 |
| 17 | 39 | 45 | 51 | 57 | 63 | 67 | 75 | 81 | 87 | 93 | 99 | 105 |
| 18 | 42 | 48 | 55 | 61 | 67 | 74 | 80 | 86 | 93 | 99 | 106 | 112 |
| 19 | 45 | 52 | 58 | 65 | 72 | 78 | 85 | 92 | 99 | 106 | 113 | 119 |
| 20 | 48 | 55 | 62 | 69 | 76 | 83 | 90 | 98 | 105 | 112 | 119 | 127 |

APPENDIX

TABLE K. TABLE OF CRITICAL VALUES OF $U$ IN THE MANN-WHITNEY TEST* (Continued)

Table $K_{IV}$. Critical Values of $U$ for a One-tailed Test at $\alpha = .05$ or for a Two-tailed Test at $\alpha = .10$

| $n_2$ \ $n_1$ | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | 9 | 9 | 10 | 11 |
| 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 5 | 9 | 11 | 12 | 13 | 15 | 16 | 18 | 19 | 20 | 22 | 23 | 25 |
| 6 | 12 | 14 | 16 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 26 | 28 | 30 | 32 |
| 7 | 15 | 17 | 19 | 21 | 24 | 26 | 28 | 30 | 33 | 35 | 37 | 39 |
| 8 | 18 | 20 | 23 | 26 | 28 | 31 | 33 | 36 | 39 | 41 | 44 | 47 |
| 9 | 21 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 | 48 | 51 | 54 |
| 10 | 24 | 27 | 31 | 34 | 37 | 41 | 44 | 48 | 51 | 55 | 58 | 62 |
| 11 | 27 | 31 | 34 | 38 | 42 | 46 | 50 | 54 | 57 | 61 | 65 | 69 |
| 12 | 30 | 34 | 38 | 42 | 47 | 51 | 55 | 60 | 64 | 68 | 72 | 77 |
| 13 | 33 | 37 | 42 | 47 | 51 | 56 | 61 | 65 | 70 | 75 | 80 | 84 |
| 14 | 36 | 41 | 46 | 51 | 56 | 61 | 66 | 71 | 77 | 82 | 87 | 92 |
| 15 | 39 | 44 | 50 | 55 | 61 | 66 | 72 | 77 | 83 | 88 | 94 | 100 |
| 16 | 42 | 48 | 54 | 60 | 65 | 71 | 77 | 83 | 89 | 95 | 101 | 107 |
| 17 | 45 | 51 | 57 | 64 | 70 | 77 | 83 | 89 | 90 | 102 | 109 | 115 |
| 18 | 48 | 55 | 61 | 68 | 75 | 82 | 88 | 95 | 102 | 100 | 116 | 123 |
| 19 | 51 | 58 | 65 | 72 | 80 | 87 | 94 | 101 | 109 | 116 | 123 | 130 |
| 20 | 54 | 62 | 69 | 77 | 84 | 92 | 100 | 107 | 115 | 123 | 130 | 138 |

APPENDIX

**TABLE L. TABLE OF CRITICAL VALUES OF $K_D$ IN THE KOLMOGOROV-SMIRNOV TWO-SAMPLE TEST**
**(Small samples)**

| $N$ | One-tailed test* | | Two-tailed test† | |
|---|---|---|---|---|
| | $\alpha = .05$ | $\alpha = .01$ | $\alpha = .05$ | $\alpha = .01$ |
| 3 | 3 | — | — | — |
| 4 | 4 | — | 4 | — |
| 5 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 6 | 5 | 6 | 5 | 6 |
| 7 | 5 | 6 | 6 | 6 |
| 8 | 5 | 6 | 6 | 7 |
| 9 | 6 | 7 | 6 | 7 |
| 10 | 6 | 7 | 7 | 8 |
| 11 | 6 | 8 | 7 | 8 |
| 12 | 6 | 8 | 7 | 8 |
| 13 | 7 | 8 | 7 | 9 |
| 14 | 7 | 8 | 8 | 9 |
| 15 | 7 | 9 | 8 | 9 |
| 16 | 7 | 9 | 8 | 10 |
| 17 | 8 | 9 | 8 | 10 |
| 18 | 8 | 10 | 9 | 10 |
| 19 | 8 | 10 | 9 | 10 |
| 20 | 8 | 10 | 9 | 11 |
| 21 | 8 | 10 | 9 | 11 |
| 22 | 9 | 11 | 9 | 11 |
| 23 | 9 | 11 | 10 | 11 |
| 24 | 9 | 11 | 10 | 12 |
| 25 | 9 | 11 | 10 | 12 |
| 26 | 9 | 11 | 10 | 12 |
| 27 | 9 | 12 | 10 | 12 |
| 28 | 10 | 12 | 11 | 13 |
| 29 | 10 | 12 | 11 | 13 |
| 30 | 10 | 12 | 11 | 13 |
| 35 | 11 | 13 | 12 | |
| 40 | 11 | 14 | 13 | |

**TABLE M. TABLE OF CRITICAL VALUES OF $D$ IN THE KOLMOGOROV-SMIRNOV TWO-SAMPLE TEST**
**(Large samples: two-tailed test)***

| Level of significance | Value of $D$ so large as to call for rejection of $H_0$ at the indicated level of significance, where $D$ = maximum $\lvert S_{n_1}(X) - S_{n_2}(X) \rvert$ |
|---|---|
| .10 | $1.22 \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}}$ |
| .05 | $1.36 \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}}$ |
| .025 | $1.48 \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}}$ |
| .01 | $1.63 \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}}$ |
| .005 | $1.73 \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}}$ |
| .001 | $1.95 \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}}$ |

**Table N. Table of Probabilities Associated with Values as Large as Observed Values of $\chi_r^2$ in the Friedman Two-way Analysis of Variance by Ranks***

**Table $N_I$. $k = 3$**

| $N = 2$ | | $N = 3$ | | $N = 4$ | | $N = 5$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\chi_r^2$ | $p$ | $\chi_r^2$ | $p$ | $\chi_r^2$ | $p$ | $\chi_r^2$ | $p$ |
| 0 | 1.000 | .000 | 1.000 | .0 | 1.000 | .0 | 1.000 |
| 1 | .833 | .667 | .944 | .5 | .931 | .4 | .954 |
| 3 | .500 | 2.000 | .528 | 1.5 | .653 | 1.2 | .691 |
| 4 | .167 | 2.667 | .361 | 2.0 | .431 | 1.6 | .522 |
| | | 4.667 | .194 | 3.5 | .273 | 2.8 | .367 |
| | | 6.000 | .028 | 4.5 | .125 | 3.6 | .182 |
| | | | | 6.0 | .069 | 4.8 | .124 |
| | | | | 6.5 | .042 | 5.2 | .093 |
| | | | | 8.0 | .0046 | 6.4 | .039 |
| | | | | | | 7.6 | .024 |
| | | | | | | 8.4 | .0085 |
| | | | | | | 10.0 | .00077 |

| $N = 6$ | | $N = 7$ | | $N = 8$ | | $N = 9$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\chi_r^2$ | $p$ | $\chi_r^2$ | $p$ | $\chi_r^2$ | $p$ | $\chi_r^2$ | $p$ |
| .00 | 1.000 | .000 | 1.000 | .00 | 1.000 | .000 | 1.000 |
| .33 | .956 | .286 | .964 | .25 | .967 | .222 | .971 |
| 1.00 | .740 | .857 | .768 | .75 | .794 | .667 | .814 |
| 1.33 | .570 | 1.143 | .620 | 1.00 | .654 | .889 | .865 |
| 2.33 | .430 | 2.000 | .486 | 1.75 | .531 | 1.556 | .569 |
| 3.00 | .252 | 2.571 | .305 | 2.25 | .355 | 2.000 | .398 |
| 4.00 | .184 | 3.429 | .237 | 3.00 | .285 | 2.667 | .328 |
| 4.33 | .142 | 3.714 | .192 | 3.25 | .236 | 2.889 | .278 |
| 5.33 | .072 | 4.571 | .112 | 4.00 | .149 | 3.556 | .187 |
| 6.33 | .052 | 5.429 | .085 | 4.75 | .120 | 4.222 | .154 |
| 7.00 | .029 | 6.000 | .052 | 5.25 | .079 | 4.667 | .107 |
| 8.33 | .012 | 7.143 | .027 | 6.25 | .047 | 5.556 | .069 |
| 9.00 | .0081 | 7.714 | .021 | 6.75 | .038 | 6.000 | .057 |
| 9.33 | .0055 | 8.000 | .016 | 7.00 | .030 | 6.222 | .048 |
| 10.33 | .0017 | 8.857 | .0084 | 7.75 | .018 | 6.889 | .031 |
| 12.00 | .00013 | 10.286 | .0036 | 9.00 | .0099 | 8.000 | .019 |
| | | 10.571 | .0027 | 9.25 | .0080 | 8.222 | .016 |
| | | 11.143 | .0012 | 9.75 | .0048 | 8.667 | .010 |
| | | 12.286 | .00032 | 10.75 | .0024 | 9.556 | .0060 |
| | | 14.000 | .000021 | 12.00 | .0011 | 10.667 | .0035 |
| | | | | 12.25 | .00086 | 10.889 | .0029 |
| | | | | 13.00 | .00026 | 11.556 | .0013 |
| | | | | 14.25 | .000061 | 12.667 | .00066 |
| | | | | 16.00 | .0000036 | 13.556 | .00035 |
| | | | | | | 14.000 | .00020 |
| | | | | | | 14.222 | .000097 |
| | | | | | | 14.889 | .000054 |
| | | | | | | 16.222 | .000011 |
| | | | | | | 18.000 | .0000006 |

APPENDIX

**TABLE N. TABLE OF PROBABILITIES ASSOCIATED WITH VALUES AS LARGE AS OBSERVED VALUES OF $\chi_r^2$ IN THE FRIEDMAN TWO-WAY ANALYSIS OF VARIANCE BY RANKS* (*Continued*)**

**Table $N_{II}$. $k = 4$**

| $N = 2$ | | $N = 3$ | | $N = 4$ | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\chi_r^2$ | $p$ | $\chi_r^2$ | $p$ | $\chi_r^2$ | $p$ | $\chi_r^2$ | $p$ |
| .0 | 1.000 | .2 | 1.000 | .0 | 1.000 | 5.7 | .141 |
| .6 | .958 | .6 | .958 | .3 | .992 | 6.0 | .105 |
| 1.2 | .834 | 1.0 | .910 | .6 | .928 | 6.3 | .094 |
| 1.8 | .792 | 1.8 | .727 | .9 | .900 | 6.6 | .077 |
| 2.4 | .625 | 2.2 | .608 | 1.2 | .800 | 6.9 | .068 |
| 3.0 | .542 | 2.6 | .524 | 1.5 | .754 | 7.2 | .054 |
| 3.6 | .458 | 3.4 | .446 | 1.8 | .677 | 7.5 | .052 |
| 4.2 | .375 | 3.8 | .342 | 2.1 | .649 | 7.8 | .036 |
| 4.8 | .208 | 4.2 | .300 | 2.4 | .524 | 8.1 | .033 |
| 5.4 | .167 | 5.0 | .207 | 2.7 | .508 | 8.4 | .019 |
| 6.0 | .042 | 5.4 | .175 | 3.0 | .432 | 8.7 | .014 |
| | | 5.8 | .148 | 3.3 | .389 | 9.3 | .012 |
| | | 6.6 | .075 | 3.6 | .355 | 9.6 | .0069 |
| | | 7.0 | .054 | 3.9 | .324 | 9.9 | .0062 |
| | | 7.4 | .033 | 4.5 | .242 | 10.2 | .0027 |
| | | 8.2 | .017 | 4.8 | .200 | 10.8 | .0016 |
| | | 9.0 | .0017 | 5.1 | .190 | 11.1 | .00094 |
| | | | | 5.4 | .158 | 12.0 | .000072 |

**APPENDIX**

**TABLE O. TABLE OF PROBABILITIES ASSOCIATED WITH VALUES AS LARGE AS OBSERVED VALUES OF $H$ IN THE KRUSKAL-WALLIS ONE-WAY ANALYSIS OF VARIANCE BY RANKS***

| Sample sizes | | | $H$ | $p$ |
|---|---|---|---|---|
| $n_1$ | $n_2$ | $n_3$ | | |
| 2 | 1 | 1 | 2.7000 | .500 |
| 2 | 2 | 1 | 3.6000 | .200 |
| 2 | 2 | 2 | 4.5714 | .067 |
| | | | 3.7143 | .200 |
| 3 | 1 | 1 | 3.2000 | .300 |
| 3 | 2 | 1 | 4.2857 | .100 |
| | | | 3.8571 | .133 |
| 3 | 2 | 2 | 5.3572 | .029 |
| | | | 4.7143 | .048 |
| | | | 4.5000 | .067 |
| | | | 4.4643 | .105 |
| 3 | 3 | 1 | 5.1429 | .043 |
| | | | 4.5714 | .100 |
| | | | 4.0000 | .129 |
| 3 | 3 | 2 | 6.2500 | .011 |
| | | | 5.3611 | .032 |
| | | | 5.1389 | .061 |
| | | | 4.5556 | .100 |
| | | | 4.2500 | .121 |
| 3 | 3 | 3 | 7.2000 | .004 |
| | | | 6.4889 | .011 |
| | | | 5.6889 | .029 |
| | | | 5.6000 | .050 |
| | | | 5.0667 | .086 |
| | | | 4.6222 | .100 |
| 4 | 1 | 1 | 3.5714 | .200 |
| 4 | 2 | 1 | 4.8214 | .057 |
| | | | 4.5000 | .076 |
| | | | 4.0179 | .114 |
| 4 | 2 | 2 | 6.0000 | .014 |
| | | | 5.3333 | .033 |
| | | | 5.1250 | .052 |
| | | | 4.4583 | .100 |
| | | | 4.1667 | .105 |
| 4 | 3 | 1 | 5.8333 | .021 |
| | | | 5.2083 | .050 |
| | | | 5.0000 | .057 |
| | | | 4.0556 | .093 |
| | | | 3.8889 | .129 |

| Sample sizes | | | $H$ | $p$ |
|---|---|---|---|---|
| $n_1$ | $n_2$ | $n_3$ | | |
| 4 | 3 | 2 | 6.4444 | .008 |
| | | | 6.3000 | .011 |
| | | | 5.4444 | .046 |
| | | | 5.4000 | .051 |
| | | | 4.5111 | .098 |
| | | | 4.4444 | .102 |
| 4 | 3 | 3 | 6.7455 | .010 |
| | | | 6.7091 | .013 |
| | | | 5.7909 | .046 |
| | | | 5.7273 | .050 |
| | | | 4.7091 | .092 |
| | | | 4.7000 | .101 |
| 4 | 4 | 1 | 6.6667 | .010 |
| | | | 6.1667 | .022 |
| | | | 4.9667 | .048 |
| | | | 4.8667 | .054 |
| | | | 4.1667 | .082 |
| | | | 4.0667 | .102 |
| 4 | 4 | 2 | 7.0364 | .006 |
| | | | 6.8727 | .011 |
| | | | 5.4545 | .046 |
| | | | 5.2364 | .052 |
| | | | 4.5545 | .098 |
| | | | 4.4455 | .103 |
| 4 | 4 | 3 | 7.1439 | .010 |
| | | | 7.1364 | .011 |
| | | | 5.5985 | .049 |
| | | | 5.5758 | .051 |
| | | | 4.5455 | .099 |
| | | | 4.4773 | .102 |
| 4 | 4 | 4 | 7.6538 | .008 |
| | | | 7.5385 | .011 |
| | | | 5.6923 | .049 |
| | | | 5.6538 | .054 |
| | | | 4.6539 | .097 |
| | | | 4.5001 | .104 |
| 5 | 1 | 1 | 3.8571 | .143 |
| 5 | 2 | 1 | 5.2500 | .036 |
| | | | 5.0000 | .048 |
| | | | 4.4500 | .071 |
| | | | 4.2000 | .095 |
| | | | 4.0500 | .119 |

**Table O. Table of Probabilities Associated with Values as Large as Observed Values of *H* in the Kruskal-Wallis One-way Analysis of Variance by Ranks* (*Continued*)**

| Sample sizes | | | $H$ | $p$ |
|---|---|---|---|---|
| $n_1$ | $n_2$ | $n_3$ | | |
| 5 | 2 | 2 | 6.5333 | .008 |
| | | | 6.1333 | .013 |
| | | | 5.1600 | .034 |
| | | | 5.0400 | .056 |
| | | | 4.3733 | .090 |
| | | | 4.2933 | .122 |
| 5 | 3 | 1 | 6.4000 | .012 |
| | | | 4.9600 | .048 |
| | | | 4.8711 | .052 |
| | | | 4.0178 | .095 |
| | | | 3.8400 | .123 |
| 5 | 3 | 2 | 6.9091 | .009 |
| | | | 6.8218 | .010 |
| | | | 5.2509 | .049 |
| | | | 5.1055 | .052 |
| | | | 4.6509 | .091 |
| | | | 4.4945 | .101 |
| 5 | 3 | 3 | 7.0788 | .009 |
| | | | 6.9818 | .011 |
| | | | 5.6485 | .049 |
| | | | 5.5152 | .051 |
| | | | 4.5333 | .097 |
| | | | 4.4121 | .109 |
| 5 | 4 | 1 | 6.9545 | .008 |
| | | | 6.8400 | .011 |
| | | | 4.9855 | .044 |
| | | | 4.8600 | .056 |
| | | | 3.9873 | .098 |
| | | | 3.9600 | .102 |
| 5 | 4 | 2 | 7.2045 | .009 |
| | | | 7.1182 | .010 |
| | | | 5.2727 | .049 |
| | | | 5.2682 | .050 |
| | | | 4.5409 | .098 |
| | | | 4.5182 | .101 |
| 5 | 4 | 3 | 7.4449 | .010 |
| | | | 7.3949 | .011 |
| | | | 5.6564 | .049 |

| Sample sizes | | | $H$ | $p$ |
|---|---|---|---|---|
| $n_1$ | $n_2$ | $n_3$ | | |
| | | | 5.6[illegible] | .050 |
| | | | 4.54[illegible] | .090 |
| | | | 4.5231 | .103 |
| 5 | 4 | 4 | 7.7604 | .009 |
| | | | 7.7440 | .011 |
| | | | 5.6571 | .049 |
| | | | 5.6176 | .050 |
| | | | 4.6187 | .100 |
| | | | 4.5527 | .102 |
| 5 | 5 | 1 | 7.3091 | .009 |
| | | | 6.8364 | .011 |
| | | | 5.1273 | .046 |
| | | | 4.9091 | .053 |
| | | | 4.1091 | .086 |
| | | | 4.0364 | .105 |
| 5 | 5 | 2 | 7.3385 | .010 |
| | | | 7.2692 | .010 |
| | | | 5.3385 | .047 |
| | | | 5.2462 | .051 |
| | | | 4.6231 | .097 |
| | | | 4.5077 | .100 |
| 5 | 5 | 3 | 7.5780 | .010 |
| | | | 7.5429 | .010 |
| | | | 5.7055 | .046 |
| | | | 5.6264 | .051 |
| | | | 4.5451 | .100 |
| | | | 4.5363 | .102 |
| 5 | 5 | 4 | 7.8229 | .010 |
| | | | 7.7914 | .010 |
| | | | 5.6657 | .049 |
| | | | 5.6429 | .050 |
| | | | 4.5229 | .099 |
| | | | 4.5200 | .101 |
| 5 | 5 | 5 | 8.0000 | .009 |
| | | | 7.9800 | .010 |
| | | | 5.7800 | .049 |
| | | | 5.6600 | .051 |
| | | | 4.5600 | .100 |
| | | | 4.5000 | .102 |

APPENDIX

**Table P. Table of Critical Values of $r_s$, the Spearman Rank Correlation Coefficient***

| N | Significance level (one-tailed test) | |
|---|---|---|
| | .05 | .01 |
| 4 | 1.000 | |
| 5 | .900 | 1.000 |
| 6 | .829 | .943 |
| 7 | .714 | .893 |
| 8 | .643 | .833 |
| 9 | .600 | .783 |
| 10 | .564 | .746 |
| 12 | .506 | .712 |
| 14 | .456 | .645 |
| 16 | .425 | .601 |
| 18 | .399 | .564 |
| 20 | .377 | .534 |
| 22 | .359 | .508 |
| 24 | .343 | .485 |
| 26 | .329 | .465 |
| 28 | .317 | .448 |
| 30 | .306 | .432 |

## APPENDIX

**TABLE Q. TABLE OF PROBABILITIES ASSOCIATED WITH VALUES AS LARGE AS OBSERVED VALUES OF $S$ IN THE KENDALL RANK CORRELATION COEFFICIENT**

| $S$ | Values of $N$ | | | | $S$ | Values of $N$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4 | 5 | 8 | 9 | | 6 | 7 | 10 |
| 0 | .625 | .592 | .548 | .540 | 1 | .500 | .500 | .500 |
| 2 | .375 | .408 | .452 | .460 | 3 | .360 | .386 | .431 |
| 4 | .167 | .242 | .360 | .381 | 5 | .235 | .281 | .364 |
| 6 | .042 | .117 | .274 | .306 | 7 | .136 | 191 | .300 |
| 8 | | .042 | .199 | .238 | 9 | .068 | .119 | .242 |
| 10 | | .0083 | .138 | .179 | 11 | .028 | .068 | .190 |
| 12 | | | .089 | .130 | 13 | .0083 | .035 | .146 |
| 14 | | | .054 | .090 | 15 | .0014 | .015 | .108 |
| 16 | | | .031 | .060 | 17 | | .0054 | .078 |
| 18 | | | .016 | .038 | 19 | | .0014 | .054 |
| 20 | | | .0071 | .022 | 21 | | .00020 | .036 |
| 22 | | | .0028 | .012 | 23 | | | .023 |
| 24 | | | .00087 | .0063 | 25 | | | .014 |
| 26 | | | .00019 | .0029 | 27 | | | .0083 |
| 28 | | | .000025 | .0012 | 29 | | | .0046 |
| 30 | | | | .00043 | 31 | | | .0023 |
| 32 | | | | .00012 | 33 | | | .0011 |
| 34 | | | | .000025 | 35 | | | .00047 |
| 36 | | | | .0000028 | 37 | | | .00018 |
| | | | | | 39 | | | .000058 |
| | | | | | 41 | | | .000015 |
| | | | | | 43 | | | .0000028 |
| | | | | | 45 | | | .00000028 |

APPENDIX

**Table R. Table of Critical Values of *s* in the Kendall Coefficient of Concordance***

| *k* | *N* | | | | | Additional values for *N* = 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3† | 4 | 5 | 6 | 7 | *k* | *s* |
| | **Values at the .05 level of significance** | | | | | | |
| 3 | | | 64.4 | 103.9 | 157.3 | 9 | 54.0 |
| 4 | | 49.5 | 88.4 | 143.3 | 217.0 | 12 | 71.9 |
| 5 | | 62.6 | 112.3 | 182.4 | 276.2 | 14 | 83.8 |
| 6 | | 75.7 | 136.1 | 221.4 | 335.2 | 16 | 95.8 |
| 8 | 48.1 | 101.7 | 183.7 | 299.0 | 453.1 | 18 | 107.7 |
| 10 | 60.0 | 127.8 | 231.2 | 376.7 | 571.0 | | |
| 15 | 89.8 | 192.9 | 349.8 | 570.5 | 864.9 | | |
| 20 | 119.7 | 258.0 | 468.5 | 764.4 | 1,158.7 | | |
| | **Values at the .01 level of significance** | | | | | | |
| 3 | | | 75.6 | 122.8 | 185.6 | 9 | 75.9 |
| 4 | | 61.4 | 109.3 | 176.2 | 265.0 | 12 | 103.5 |
| 5 | | 80.5 | 142.8 | 229.4 | 343.8 | 14 | 121.9 |
| 6 | | 99.5 | 176.1 | 282.4 | 422.6 | 16 | 140.2 |
| 8 | 66.8 | 137.4 | 242.7 | 388.3 | 579.9 | 18 | 158.6 |
| 10 | 85.1 | 175.3 | 309.1 | 494.0 | 737.0 | | |
| 15 | 131.0 | 269.8 | 475.2 | 758.2 | 1,129.5 | | |
| 20 | 177.0 | 364.2 | 641.2 | 1,022.2 | 1,521.9 | | |

APPENDIX

TABLE 8. TABLE OF FACTORIALS

| *N* | *N*! |
|---|---|
| 0 | 1 |
| 1 | 1 |
| 2 | 2 |
| 3 | 6 |
| 4 | 24 |
| 5 | 120 |
| 6 | 720 |
| 7 | 5040 |
| 8 | 40320 |
| 9 | 362880 |
| 10 | 3628800 |
| 11 | 39916800 |
| 12 | 479001600 |
| 13 | 6227020800 |
| 14 | 87178291200 |
| 15 | 1307674368000 |
| 16 | 20922789888000 |
| 17 | 355687428096000 |
| 18 | 6402373705728000 |
| 19 | 121645100408832000 |
| 20 | 2432902008176640000 |

APPENDIX

**Table T. Table of Binomial Coefficients**

| $N$ | $\binom{N}{0}$ | $\binom{N}{1}$ | $\binom{N}{2}$ | $\binom{N}{3}$ | $\binom{N}{4}$ | $\binom{N}{5}$ | $\binom{N}{6}$ | $\binom{N}{7}$ | $\binom{N}{8}$ | $\binom{N}{9}$ | $\binom{N}{10}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | |
| 2 | 1 | 2 | 1 | | | | | | | | |
| 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | | | | | | | |
| 4 | 1 | 4 | 6 | 4 | 1 | | | | | | |
| 5 | 1 | 5 | 10 | 10 | 5 | 1 | | | | | |
| 6 | 1 | 6 | 15 | 20 | 15 | 6 | 1 | | | | |
| 7 | 1 | 7 | 21 | 35 | 35 | 21 | 7 | 1 | | | |
| 8 | 1 | 8 | 28 | 56 | 70 | 56 | 28 | 8 | 1 | | |
| 9 | 1 | 9 | 36 | 84 | 126 | 126 | 84 | 36 | 9 | 1 | |
| 10 | 1 | 10 | 45 | 120 | 210 | 252 | 210 | 120 | 45 | 10 | 1 |
| 11 | 1 | 11 | 55 | 165 | 330 | 462 | 462 | 330 | 165 | 55 | 11 |
| 12 | 1 | 12 | 66 | 220 | 495 | 792 | 924 | 792 | 495 | 220 | 66 |
| 13 | 1 | 13 | 78 | 286 | 715 | 1287 | 1716 | 1716 | 1287 | 715 | 286 |
| 14 | 1 | 14 | 91 | 364 | 1001 | 2002 | 3003 | 3432 | 3003 | 2002 | 1001 |
| 15 | 1 | 15 | 105 | 455 | 1365 | 3003 | 5005 | 6435 | 6435 | 5005 | 3003 |
| 16 | 1 | 16 | 120 | 560 | 1820 | 4368 | 8008 | 11440 | 12870 | 11440 | 8008 |
| 17 | 1 | 17 | 136 | 680 | 2380 | 6188 | 12376 | 19448 | 24310 | 24310 | 19448 |
| 18 | 1 | 18 | 153 | 816 | 3060 | 8568 | 18564 | 31824 | 43758 | 48620 | 43758 |
| 19 | 1 | 19 | 171 | 969 | 3876 | 11628 | 27132 | 50388 | 75582 | 92378 | 92378 |
| 20 | 1 | 20 | 190 | 1140 | 4845 | 15504 | 38760 | 77520 | 125970 | 167960 | 184756 |

**Table U Table of Squares and Square Roots***

| Number | Square | Square root | Number | Square | Square root |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1.0000 | 41 | 16 81 | 6.4031 |
| 2 | 4 | 1.4142 | 42 | 17 64 | 6.4807 |
| 3 | 9 | 1.7321 | 43 | 18 49 | 6.5574 |
| 4 | 16 | 2.0000 | 44 | 19 36 | 6.6332 |
| 5 | 25 | 2.2361 | 45 | 20 25 | 6.7082 |
| 6 | 36 | 2.4495 | 46 | 21 16 | 6.7823 |
| 7 | 49 | 2.6458 | 47 | 22 09 | 6.8557 |
| 8 | 64 | 2.8284 | 48 | 23 04 | 6.9282 |
| 9 | 81 | 3.0000 | 49 | 24 01 | 7.0000 |
| 10 | 1 00 | 3.1623 | 50 | 25 00 | 7.0711 |
| 11 | 1 21 | 3.3166 | 51 | 26 01 | 7.1414 |
| 12 | 1 44 | 3.4641 | 52 | 27 04 | 7.2111 |
| 13 | 1 69 | 3.6056 | 53 | 28 09 | 7.2801 |
| 14 | 1 96 | 3.7417 | 54 | 29 16 | 7.3485 |
| 15 | 2 25 | 3.8730 | 55 | 30 25 | 7.4162 |
| 16 | 2 56 | 4.0000 | 56 | 31 36 | 7.4833 |
| 17 | 2 89 | 4.1231 | 57 | 32 49 | 7.5498 |
| 18 | 3 24 | 4.2426 | 58 | 33 64 | 7.6158 |
| 19 | 3 61 | 4.3589 | 59 | 34 81 | 7.6811 |
| 20 | 4 00 | 4.4721 | 60 | 36 00 | 7.7460 |
| 21 | 4 41 | 4.5826 | 61 | 37 21 | 7.8102 |
| 22 | 4 84 | 4.6904 | 62 | 38 44 | 7.8740 |
| 23 | 5 29 | 4.7958 | 63 | 39 69 | 7.9373 |
| 24 | 5 76 | 4.8990 | 64 | 40 96 | 8.0000 |
| 25 | 6 25 | 5.0000 | 65 | 42 25 | 8.0623 |
| 26 | 6 76 | 5.0990 | 66 | 43 56 | 8.1240 |
| 27 | 7 29 | 5.1962 | 67 | 44 89 | 8.1854 |
| 28 | 7 84 | 5.2915 | 68 | 46 24 | 8.2462 |
| 29 | 8 41 | 5.3852 | 69 | 47 61 | 8.3066 |
| 30 | 9 00 | 5.4772 | 70 | 49 00 | 8.3666 |
| 31 | 9 61 | 5.5678 | 71 | 50 41 | 8.4261 |
| 32 | 10 24 | 5.6569 | 72 | 51 84 | 8.4853 |
| 33 | 10 89 | 5.7446 | 73 | 53 29 | 8.5440 |
| 34 | 11 56 | 5.8310 | 74 | 54 76 | 8.6023 |
| 35 | 12 25 | 5.9161 | 75 | 56 25 | 8.6603 |
| 36 | 12 96 | 6.0000 | 76 | 57 76 | 8.7178 |
| 37 | 13 69 | 6.0828 | 77 | 59 29 | 8.7750 |
| 38 | 14 44 | 6.1644 | 78 | 60 84 | 8.8318 |
| 39 | 15 21 | 6.2450 | 79 | 62 41 | 8.8882 |
| 40 | 16 00 | 6.3246 | 80 | 64 00 | 8.9443 |

TABLE U. TABLE OF SQUARES AND SQUARE ROOTS (*Continued*)

| Number | Square | Square root | Number | Square | Square root |
|---|---|---|---|---|---|
| 81 | 65 61 | 9.0000 | 121 | 1 46 41 | 11.0000 |
| 82 | 67 24 | 9.0554 | 122 | 1 48 84 | 11.0454 |
| 83 | 68 89 | 9.1104 | 123 | 1 51 29 | 11.0905 |
| 84 | 70 56 | 9.1652 | 124 | 1 53 76 | 11.1355 |
| 85 | 72 25 | 9.2195 | 125 | 1 56 25 | 11.1803 |
| 86 | 73 96 | 9.2736 | 126 | 1 58 76 | 11.2250 |
| 87 | 75 69 | 9.3274 | 127 | 1 61 29 | 11.2694 |
| 88 | 77 44 | 9.3808 | 128 | 1 63 84 | 11.3137 |
| 89 | 79 21 | 9.4340 | 129 | 1 66 41 | 11.3578 |
| 90 | 81 00 | 9.4868 | 130 | 1 69 00 | 11.4018 |
| 91 | 82 81 | 9.5394 | 131 | 1 71 61 | 11.4455 |
| 92 | 84 64 | 9.5917 | 132 | 1 74 24 | 11.4891 |
| 93 | 86 49 | 9.6437 | 133 | 1 76 89 | 11.5326 |
| 94 | 88 36 | 9.6954 | 134 | 1 79 56 | 11.5758 |
| 95 | 90 25 | 9.7468 | 135 | 1 82 25 | 11.6190 |
| 96 | 92 16 | 9.7980 | 136 | 1 84 96 | 11.6619 |
| 97 | 94 09 | 9.8489 | 137 | 1 87 69 | 11.7047 |
| 98 | 96 04 | 9.8995 | 138 | 1 90 44 | 11.7473 |
| 99 | 98 01 | 9.9499 | 139 | 1 93 21 | 11.7898 |
| 100 | 1 00 00 | 10.0000 | 140 | 1 96 00 | 11.8322 |
| 101 | 1 02 01 | 10.0499 | 141 | 1 98 81 | 11.8743 |
| 102 | 1 04 04 | 10.0995 | 142 | 2 01 64 | 11.9164 |
| 103 | 1 06 09 | 10.1489 | 143 | 2 04 49 | 11.9583 |
| 104 | 1 08 16 | 10.1980 | 144 | 2 07 36 | 12.0000 |
| 105 | 1 10 25 | 10.2470 | 145 | 2 10 25 | 12.0416 |
| 106 | 1 12 36 | 10.2956 | 146 | 2 13 16 | 12.0830 |
| 107 | 1 14 49 | 10.3441 | 147 | 2 16 09 | 12.1244 |
| 108 | 1 16 64 | 10.3923 | 148 | 2 19 04 | 12.1655 |
| 109 | 1 18 81 | 10.4403 | 149 | 2 22 01 | 12.2066 |
| 110 | 1 21 00 | 10.4881 | 150 | 2 25 00 | 12.2474 |
| 111 | 1 23 21 | 10.5357 | 151 | 2 28 01 | 12.2882 |
| 112 | 1 25 44 | 10.5830 | 152 | 2 31 04 | 12.3288 |
| 113 | 1 27 69 | 10.6301 | 153 | 2 34 09 | 12.3693 |
| 114 | 1 29 96 | 10.6771 | 154 | 2 37 16 | 12.4097 |
| 115 | 1 32 25 | 10.7238 | 155 | 2 40 25 | 12.4499 |
| 116 | 1 34 56 | 10.7703 | 156 | 2 43 36 | 12.4900 |
| 117 | 1 36 89 | 10.8167 | 157 | 2 46 49 | 12.5300 |
| 118 | 1 39 24 | 10.8628 | 158 | 2 49 64 | 12.5698 |
| 119 | 1 41 61 | 10.9087 | 159 | 2 52 81 | 12.6095 |
| 120 | 1 44 00 | 10.9545 | 160 | 2 56 00 | 12.6491 |

TABLE U. TABLE OF SQUARES AND SQUARE ROOTS* (*Continued*)

| Number | Square | Square root | Number | Square | Square root |
|---|---|---|---|---|---|
| 161 | 2 59 21 | 12.6886 | 201 | 4 04 01 | 14.1774 |
| 162 | 2 62 44 | 12.7279 | 202 | 4 08 04 | 14.2127 |
| 163 | 2 65 69 | [illegible] | 203 | 4 12 09 | [illegible] |
| 164 | 2 68 96 | [illegible] | 204 | 4 16 16 | [illegible] |
| 165 | 2 72 25 | [illegible] | 205 | [illegible] | [illegible] |
| 166 | 2 75 56 | 12.8841 | 206 | 4 24 36 | [illegible] |
| 167 | 2 78 89 | 12.9228 | 207 | 4 28 49 | 14.3875 |
| 168 | 2 82 24 | 12.9615 | 208 | 4 32 64 | 14.4222 |
| 169 | 2 85 61 | 13.0000 | 209 | 4 36 81 | 14.4568 |
| 170 | 2 89 00 | 13.0384 | 210 | 4 41 00 | 14.4914 |
| 171 | 2 92 41 | 13.0767 | 211 | 4 45 21 | 14.5258 |
| 172 | 2 95 84 | 13.1149 | 212 | 4 49 44 | 14.5602 |
| 173 | 2 99 29 | 13.1529 | 213 | 4 53 69 | 14.5945 |
| 174 | 3 02 76 | 13.1909 | 214 | 4 57 96 | 14.6287 |
| 175 | 3 06 25 | 13.2288 | 215 | 4 62 25 | 14.6629 |
| 176 | 3 09 76 | 13.2665 | 216 | 4 66 56 | 14.6969 |
| 177 | 3 13 29 | 13.3041 | 217 | 4 70 89 | 14.7309 |
| 178 | 3 16 84 | 13.3417 | 218 | 4 75 24 | 14.7648 |
| 179 | 3 20 41 | 13.3791 | 219 | 4 79 61 | 14.7986 |
| 180 | 3 24 00 | 13.4164 | 220 | 4 84 00 | 14.8324 |
| 181 | 3 27 61 | 13.4536 | 221 | 4 88 41 | 14.8661 |
| 182 | 3 31 24 | 13.4907 | 222 | 4 92 84 | 14.8997 |
| 183 | 3 34 89 | 13.5277 | 223 | 4 97 29 | 14.9332 |
| 184 | 3 38 56 | 13.5647 | 224 | 5 01 76 | 14.9666 |
| 185 | 3 42 25 | 13.6015 | 225 | 5 06 25 | 15.0000 |
| 186 | 3 45 96 | 13.6382 | 226 | 5 10 76 | 15.0333 |
| 187 | 3 49 69 | 13.6748 | 227 | 5 15 29 | 15.0665 |
| 188 | 3 53 44 | 13.7113 | 228 | 5 19 84 | 15.0997 |
| 189 | 3 57 21 | 13.7477 | 229 | 5 24 41 | 15.1327 |
| 190 | 3 61 00 | 13.7840 | 230 | 5 29 00 | 15.1658 |
| 191 | 3 64 81 | 13.8203 | 231 | 5 33 61 | 15.1987 |
| 192 | 3 68 64 | 13.8564 | 232 | 5 38 24 | 15.2315 |
| 193 | 3 72 49 | 13.8924 | 233 | 5 42 89 | 15.2643 |
| 194 | 3 76 36 | 13.9284 | 234 | 5 47 56 | 15.2971 |
| 195 | 3 80 25 | 13.9642 | 235 | 5 52 25 | 15.3297 |
| 196 | 3 84 16 | 14.0000 | 236 | 5 56 96 | 15.3623 |
| 197 | 3 88 09 | 14.0357 | 237 | 5 61 69 | 15.3948 |
| 198 | 3 92 04 | 14.0712 | 238 | 5 66 44 | 15.4272 |
| 199 | 3 96 01 | 14.1067 | 239 | 5 71 21 | 15.4596 |
| 200 | 4 00 00 | 14.1421 | 240 | 5 76 00 | 15.4919 |

TABLE U. TABLE OF SQUARES AND SQUARE ROOTS* (*Continued*)

| Number | Square | Square root | Number | Square | Square root |
|---|---|---|---|---|---|
| 241 | 5 80 81 | 15.5242 | 281 | 7 89 61 | 16.7631 |
| 242 | 5 85 64 | 15.5563 | 282 | 7 95 24 | 16.7929 |
| 243 | 5 90 49 | 15.5885 | 283 | 8 00 89 | 16.8226 |
| 244 | 5 95 36 | 15.6205 | 284 | 8 06 56 | 16.8523 |
| 245 | 6 00 25 | 15.6525 | 285 | 8 12 25 | 16.8819 |
| 246 | 6 05 16 | 15.6844 | 286 | 8 17 96 | 16.9115 |
| 247 | 6 10 09 | 15.7162 | 287 | 8 23 69 | 16.9411 |
| 248 | 6 15 04 | 15.7480 | 288 | 8 29 44 | 16.9706 |
| 249 | 6 20 01 | 15.7797 | 289 | 8 35 21 | 17.0000 |
| 250 | 6 25 00 | 15.8114 | 290 | 8 41 00 | 17.0294 |
| 251 | 6 30 01 | 15.8430 | 291 | 8 46 81 | 17.0587 |
| 252 | 6 35 04 | 15.8745 | 292 | 8 52 64 | 17.0880 |
| 253 | 6 40 09 | 15.9060 | 293 | 8 58 49 | 17.1172 |
| 254 | 6 45 16 | 15.9374 | 294 | 8 64 36 | 17.1464 |
| 255 | 6 50 25 | 15.9687 | 295 | 8 70 25 | 17.1756 |
| 256 | 6 55 36 | 16.0000 | 296 | 8 76 16 | 17.2047 |
| 257 | 6 60 49 | 16.0312 | 297 | 8 82 09 | 17.2337 |
| 258 | 6 65 64 | 16.0624 | 298 | 8 88 04 | 17.2627 |
| 259 | 6 70 81 | 16.0935 | 299 | 8 94 01 | 17.2916 |
| 260 | 6 76 00 | 16.1245 | 300 | 9 00 00 | 17.3205 |
| 261 | 6 81 21 | 16.1555 | 301 | 9 06 01 | 17.3494 |
| 262 | 6 86 44 | 16.1864 | 302 | 9 12 04 | 17.3781 |
| 263 | 6 91 69 | 16.2173 | 303 | 9 18 09 | 17.4069 |
| 264 | 6 96 96 | 16.2481 | 304 | 9 24 16 | 17.4356 |
| 265 | 7 02 25 | 16.2788 | 305 | 9 30 25 | 17.4642 |
| 266 | 7 07 56 | 16.3095 | 306 | 9 36 36 | 17.4929 |
| 267 | 7 12 89 | 16.3401 | 307 | 9 42 49 | 17.5214 |
| 268 | 7 18 24 | 16.3707 | 308 | 9 48 64 | 17.5499 |
| 269 | 7 23 61 | 16.4012 | 309 | 9 54 81 | 17.5784 |
| 270 | 7 29 00 | 16.4317 | 310 | 9 61 00 | 17.6068 |
| 271 | 7 34 41 | 16.4621 | 311 | 9 67 21 | 17.6352 |
| 272 | 7 39 84 | 16.4924 | 312 | 9 73 44 | 17.6635 |
| 273 | 7 45 29 | 16.5227 | 313 | 9 79 69 | 17.6918 |
| 274 | 7 50 76 | 16.5529 | 314 | 9 85 96 | 17.7200 |
| 275 | 7 56 25 | 16.5831 | 315 | 9 92 25 | 17.7482 |
| 276 | 7 61 76 | 16.6132 | 316 | 9 98 56 | 17.7764 |
| 277 | 7 67 29 | 16.6433 | 317 | 10 04 89 | 17.8045 |
| 278 | 7 72 84 | 16.6733 | 318 | 10 11 24 | 17.8326 |
| 279 | 7 78 41 | 16.7033 | 319 | 10 17 61 | 17.8606 |
| 280 | 7 84 00 | 16.7332 | 320 | 10 24 00 | 17.8885 |

Table U. Table of Squares and Square Roots* (*Continued*)

| Number | Square | Square root | Number | Square | Square root |
|---|---|---|---|---|---|
| 321 | 10 30 41 | 17.9165 | 361 | 13 03 21 | 19.0000 |
| 322 | 10 36 84 | 17.9444 | 362 | 13 10 44 | 19.0263 |
| 323 | 10 43 29 | 17.9722 | 363 | 13 17 69 | 19.0526 |
| 324 | 10 49 76 | 18.0000 | 364 | 13 24 96 | 19.0788 |
| 325 | 10 56 25 | 18.0278 | 365 | 13 32 25 | 19.1050 |
| 326 | 10 62 76 | 18.0555 | 366 | 13 39 56 | 19.1311 |
| 327 | 10 69 29 | 18.0831 | 367 | 13 46 89 | 19.1572 |
| 328 | 10 75 84 | 18.1108 | 368 | 13 54 24 | 19.1833 |
| 329 | 10 82 41 | 18.1384 | 369 | 13 61 61 | 19.2094 |
| 330 | 10 89 00 | 18.1659 | 370 | 13 69 00 | 19.2354 |
| 331 | 10 95 61 | 18.1934 | 371 | 13 76 41 | 19.2614 |
| 332 | 11 02 24 | 18.2209 | 372 | 13 83 84 | 19.2873 |
| 333 | 11 08 89 | 18.2483 | 373 | 13 91 29 | 19.3132 |
| 334 | 11 15 56 | 18.2757 | 374 | 13 98 76 | 19.3391 |
| 335 | 11 22 25 | 18.3030 | 375 | 14 06 25 | 19.3649 |
| 336 | 11 28 96 | 18.3303 | 376 | 14 13 76 | 19.3907 |
| 337 | 11 35 69 | 18.3576 | 377 | 14 21 29 | 19.4165 |
| 338 | 11 42 44 | 18.3848 | 378 | 14 28 84 | 19.4422 |
| 339 | 11 49 21 | 18.4120 | 379 | 14 36 41 | 19.4679 |
| 340 | 11 56 00 | 18.4391 | 380 | 14 44 00 | 19.4936 |
| 341 | 11 62 81 | 18.4662 | 381 | 14 51 61 | 19.5192 |
| 342 | 11 69 64 | 18.4932 | 382 | 14 59 24 | 19.5448 |
| 343 | 11 76 49 | 18.5203 | 383 | 14 66 89 | 19.5704 |
| 344 | 11 83 36 | 18.5472 | 384 | 14 74 56 | 19.5959 |
| 345 | 11 90 25 | 18.5742 | 385 | 14 82 25 | 19.6214 |
| 346 | 11 97 16 | 18.6011 | 386 | 14 89 96 | 19.6469 |
| 347 | 12 04 09 | 18.6279 | 387 | 14 97 69 | 19.6723 |
| 348 | 12 11 04 | 18.6548 | 388 | 15 05 44 | 19.6977 |
| 349 | 12 18 01 | 18.6815 | 389 | 15 13 21 | 19.7231 |
| 350 | 12 25 00 | 18.7083 | 390 | 15 21 00 | 19.7484 |
| 351 | 12 32 01 | 18.7350 | 391 | 15 28 81 | 19.7737 |
| 352 | 12 39 04 | 18.7617 | 392 | 15 36 64 | 19.7990 |
| 353 | 12 46 09 | 18.7883 | 393 | 15 44 49 | 19.8242 |
| 354 | 12 53 16 | 18.8149 | 394 | 15 52 36 | 19.8494 |
| 355 | 12 60 25 | 18.8414 | 395 | 15 60 25 | 19.8746 |
| 356 | 12 67 36 | 18.8680 | 396 | 15 68 16 | 19.8997 |
| 357 | 12 74 49 | 18.8944 | 397 | 15 76 09 | 19.9249 |
| 358 | 12 81 64 | 18.9209 | 398 | 15 84 04 | 19.9499 |
| 359 | 12 88 81 | 18.9473 | 399 | 15 92 01 | 19.9750 |
| 360 | 12 96 00 | 18.9737 | 400 | 16 00 00 | 20.0000 |

TABLE U. TABLE OF SQUARES AND SQUARE ROOTS* (*Continued*)

| Number | Square | Square root | Number | Square | Square root |
|---|---|---|---|---|---|
| 401 | 16 08 01 | 20.0250 | 441 | 19 44 81 | 21.0000 |
| 402 | 16 16 04 | 20.0499 | 442 | 19 53 64 | 21.0238 |
| 403 | 16 24 09 | 20.0749 | 443 | 19 62 49 | 21.0476 |
| 404 | 16 32 16 | 20.0998 | 444 | 19 71 36 | 21.0713 |
| 405 | 16 40 25 | 20.1246 | 445 | 19 80 25 | 21.0950 |
| 406 | 16 48 36 | 20.1494 | 446 | 19 89 16 | 21.1187 |
| 407 | 16 56 49 | 20.1742 | 447 | 19 98 09 | 21.1424 |
| 408 | 16 64 64 | 20.1990 | 448 | 20 07 04 | 21.1660 |
| 409 | 16 72 81 | 20.2237 | 449 | 20 16 01 | 21.1896 |
| 410 | 16 81 00 | 20.2485 | 450 | 20 25 00 | 21.2132 |
| 411 | 16 89 21 | 20.2731 | 451 | 20 34 01 | 21.2368 |
| 412 | 16 97 44 | 20.2978 | 452 | 20 43 04 | 21.2603 |
| 413 | 17 05 69 | 20.3224 | 453 | 20 52 09 | 21.2838 |
| 414 | 17 13 96 | 20.3470 | 454 | 20 61 16 | 21.3073 |
| 415 | 17 22 25 | 20.3715 | 455 | 20 70 25 | 21.3307 |
| 416 | 17 30 56 | 20.3961 | 456 | 20 79 36 | 21.3542 |
| 417 | 17 38 89 | 20.4206 | 457 | 20 88 49 | 21.3776 |
| 418 | 17 47 24 | 20.4450 | 458 | 20 97 64 | 21.4009 |
| 419 | 17 55 61 | 20.4695 | 459 | 21 06 81 | 21.4243 |
| 420 | 17 64 00 | 20.4939 | 460 | 21 16 00 | 21.4476 |
| 421 | 17 72 41 | 20.5183 | 461 | 21 25 21 | 21.4709 |
| 422 | 17 80 84 | 20.5426 | 462 | 21 34 44 | 21.4942 |
| 423 | 17 89 29 | 20.5670 | 463 | 21 43 69 | 21.5174 |
| 424 | 17 97 76 | 20.5913 | 464 | 21 52 96 | 21.5407 |
| 425 | 18 06 25 | 20.6155 | 465 | 21 62 25 | 21.5639 |
| 426 | 18 14 76 | 20.6398 | 466 | 21 71 56 | 21.5870 |
| 427 | 18 23 29 | 20.6640 | 467 | 21 80 89 | 21.6102 |
| 428 | 18 31 84 | 20.6882 | 468 | 21 90 24 | 21.6333 |
| 429 | 18 40 41 | 20.7123 | 469 | 21 99 61 | 21.6564 |
| 430 | 18 49 00 | 20.7364 | 470 | 22 09 00 | 21.6795 |
| 431 | 18 57 61 | 20.7605 | 471 | 22 18 41 | 21.7025 |
| 432 | 18 66 24 | 20.7846 | 472 | 22 27 84 | 21.7256 |
| 433 | 18 74 89 | 20.8087 | 473 | 22 37 29 | 21.7486 |
| 434 | 18 83 56 | 20.8327 | 474 | 22 46 76 | 21.7715 |
| 435 | 18 92 25 | 20.8567 | 475 | 22 56 25 | 21.7945 |
| 436 | 19 00 96 | 20.8806 | 476 | 22 65 76 | 21.8174 |
| 437 | 19 09 69 | 20.9045 | 477 | 22 75 29 | 21.8403 |
| 438 | 19 18 44 | 20.9284 | 478 | 22 84 84 | 21.8632 |
| 439 | 19 27 21 | 20.9523 | 479 | 22 94 41 | 21.8861 |
| 440 | 19 36 00 | 20.9762 | 480 | 23 04 00 | 21.9089 |

APPENDIX

**TABLE U. TABLE OF SQUARES AND SQUARE ROOTS* (Continued)**

| Number | Square | Square root | Number | Square | Square root |
|---|---|---|---|---|---|
| 481 | 23 13 61 | 21.9317 | 521 | 27 14 41 | 22.8254 |
| 482 | 23 23 24 | 21.9545 | 522 | 27 24 84 | 22.8473 |
| 483 | 23 32 89 | 21.9773 | 523 | 27 35 29 | 22.8692 |
| 484 | 23 42 56 | 22.0000 | 524 | 27 45 76 | 22.8910 |
| 485 | 23 52 25 | 22.0227 | 525 | 27 56 25 | 22.9129 |
| 486 | 23 61 96 | 22.0454 | 526 | 27 66 76 | 22.9347 |
| 487 | 23 71 69 | 22.0681 | 527 | 27 77 29 | 22.9565 |
| 488 | 23 81 44 | 22.0907 | 528 | 27 87 84 | 22.9783 |
| 489 | 23 91 21 | 22.1133 | 529 | 27 98 41 | 23.0000 |
| 490 | 24 01 00 | 22.1359 | 530 | 28 09 00 | 23.0217 |
| 491 | 24 10 81 | 22.1585 | 531 | 28 19 61 | 23.0434 |
| 492 | 24 20 64 | 22.1811 | 532 | 28 30 24 | 23.0651 |
| 493 | 24 30 49 | 22.2036 | 533 | 28 40 89 | 23.0868 |
| 494 | 24 40 36 | 22.2261 | 534 | 28 51 56 | 23.1084 |
| 495 | 24 50 25 | 22.2486 | 535 | 28 62 25 | 23.1301 |
| 496 | 24 60 16 | 22.2711 | 536 | 28 72 96 | 23.1517 |
| 497 | 24 70 09 | 22.2935 | 537 | 28 83 69 | 23.1733 |
| 498 | 24 80 04 | 22.3159 | 538 | 28 94 44 | 23.1948 |
| 499 | 24 90 01 | 22.3383 | 539 | 29 05 21 | 23.2164 |
| 500 | 25 00 00 | 22.3607 | 540 | 29 16 00 | 23.2379 |
| 501 | 25 10 01 | 22.3830 | 541 | 29 26 81 | 23.2594 |
| 502 | 25 20 04 | 22.4054 | 542 | 29 37 64 | 23.2809 |
| 503 | 25 30 09 | 22.4277 | 543 | 29 48 49 | 23.3024 |
| 504 | 25 40 16 | 22.4499 | 544 | 29 59 36 | 23.3238 |
| 505 | 25 50 25 | 22.4722 | 545 | 29 70 25 | 23.3452 |
| 506 | 25 60 36 | 22.4944 | 546 | 29 81 16 | 23.3666 |
| 507 | 25 70 49 | 22.5167 | 547 | 29 92 09 | 23.3880 |
| 508 | 25 80 64 | 22.5389 | 548 | 30 03 04 | 23.4094 |
| 509 | 25 90 81 | 22.5610 | 549 | 30 14 01 | 23.4307 |
| 510 | 26 01 00 | 22.5832 | 550 | 30 25 00 | 23.4521 |
| 511 | 26 11 21 | 22.6053 | 551 | 30 36 01 | 23.4734 |
| 512 | 26 21 44 | 22.6274 | 552 | 30 47 04 | 23.4947 |
| 513 | 26 31 69 | 22.6495 | 553 | 30 58 09 | 23.5160 |
| 514 | 26 41 96 | 22.6716 | 554 | 30 69 16 | 23.5372 |
| 515 | 26 52 25 | 22.6936 | 555 | 30 80 25 | 23.5584 |
| 516 | 26 62 56 | 22.7156 | 556 | 30 91 36 | 23.5797 |
| 517 | 26 72 89 | 22.7376 | 557 | 31 02 49 | 23.6008 |
| 518 | 26 83 24 | 22.7596 | 558 | 31 13 64 | 23.6220 |
| 519 | 26 93 61 | 22.7816 | 559 | 31 24 81 | 23.6432 |
| 520 | 27 04 00 | 22.8035 | 560 | 31 36 00 | 23.6643 |

TABLE U. TABLE OF SQUARES AND SQUARE ROOTS* (*Continued*)

| Number | Square | Square root | Number | Square | Square root |
|---|---|---|---|---|---|
| 561 | 31 47 21 | 23.6854 | 601 | 36 12 01 | 24.5153 |
| 562 | 31 58 44 | 23.7065 | 602 | 36 24 04 | 24.5357 |
| 563 | 31 69 69 | 23.7276 | 603 | 36 36 09 | 24.5561 |
| 564 | 31 80 96 | 23.7487 | 604 | 36 48 16 | 24.5764 |
| 565 | 31 92 25 | 23.7697 | 605 | 36 60 25 | 24.5967 |
| 566 | 32 03 56 | 23.7908 | 606 | 36 72 36 | 24.6171 |
| 567 | 32 14 89 | 23.8118 | 607 | 36 84 49 | 24.6374 |
| 568 | 32 26 24 | 23.8328 | 608 | 36 96 64 | 24.6577 |
| 569 | 32 37 61 | 23.8537 | 609 | 37 08 81 | 24.6779 |
| 570 | 32 49 00 | 23.8747 | 610 | 37 21 00 | 24.6982 |
| 571 | 32 60 41 | 23.8956 | 611 | 37 33 21 | 24.7184 |
| 572 | 32 71 84 | 23.9165 | 612 | 37 45 44 | 24.7385 |
| 573 | 32 83 29 | 23.9374 | 613 | 37 57 69 | 24.7588 |
| 574 | 32 94 76 | 23.9583 | 614 | 37 69 96 | 24.7790 |
| 575 | 33 06 25 | 23.9792 | 615 | 37 82 25 | 24.7992 |
| 576 | 33 17 76 | 24.0000 | 616 | 37 94 56 | 24.8193 |
| 577 | 33 29 29 | 24.0208 | 617 | 38 06 89 | 24.8395 |
| 578 | 33 40 84 | 24.0416 | 618 | 38 19 24 | 24.8596 |
| 579 | 33 52 41 | 24.0624 | 619 | 38 31 61 | 24.8797 |
| 580 | 33 64 00 | 24.0832 | 620 | 38 44 00 | 24.8998 |
| 581 | 33 75 61 | 24.1039 | 621 | 38 56 41 | 24.9199 |
| 582 | 33 87 24 | 24.1247 | 622 | 38 68 84 | 24.9399 |
| 583 | 33 98 89 | 24.1454 | 623 | 38 81 29 | 24.9600 |
| 584 | 34 10 56 | 24.1661 | 624 | 38 93 76 | 24.9800 |
| 585 | 34 22 25 | 24.1868 | 625 | 39 06 25 | 25.0000 |
| 586 | 34 33 96 | 24.2074 | 626 | 39 18 76 | 25.0200 |
| 587 | 34 45 69 | 24.2281 | 627 | 39 31 29 | 25.0400 |
| 588 | 34 57 44 | 24.2487 | 628 | 39 43 84 | 25.0599 |
| 589 | 34 69 21 | 24.2693 | 629 | 39 56 41 | 25.0799 |
| 590 | 34 81 00 | 24.2899 | 630 | 39 69 00 | 25.0998 |
| 591 | 34 92 81 | 24.3105 | 631 | 39 81 61 | 25.1197 |
| 592 | 35 04 64 | 24.3311 | 632 | 39 94 24 | 25.1396 |
| 593 | 35 16 49 | 24.3516 | 633 | 40 06 89 | 25.1595 |
| 594 | 35 28 36 | 24.3721 | 634 | 40 19 56 | 25.1794 |
| 595 | 35 40 25 | 24.3926 | 635 | 40 32 25 | 25.1992 |
| 596 | 35 52 16 | 24.4131 | 636 | 40 44 96 | 25.2190 |
| 597 | 35 64 09 | 24.4336 | 637 | 40 57 69 | 25.2389 |
| 598 | 35 76 04 | 24.4540 | 638 | 40 70 44 | 25.2587 |
| 599 | 35 88 01 | 24.4745 | 639 | 40 83 21 | 25.2784 |
| 600 | 36 00 00 | 24.4949 | 640 | 40 96 00 | 25.2982 |

TABLE U. TABLE OF SQUARES AND SQUARE ROOTS* (*Continued*)

| Number | Square | Square root | Number | Square | Square root |
|---|---|---|---|---|---|
| 641 | 41 08 81 | 25.3180 | 681 | 46 37 61 | 26.0960 |
| 642 | 41 21 64 | 25.3377 | 682 | 46 51 24 | 26.1151 |
| 643 | 41 34 49 | 25.3574 | 683 | 46 64 89 | 26.1343 |
| 644 | 41 47 36 | 25.3772 | 684 | 46 78 56 | 26.1534 |
| 645 | 41 60 25 | 25.3969 | 685 | 46 92 25 | 26.1725 |
| 646 | 41 73 16 | 25.4165 | 686 | 47 05 96 | 26.1916 |
| 647 | 41 86 09 | 25.4362 | 687 | 47 19 69 | 26.2107 |
| 648 | 41 99 04 | 25.4558 | 688 | 47 33 44 | 26.2298 |
| 649 | 42 12 01 | 25.4755 | 689 | 47 47 21 | 26.2488 |
| 650 | 42 25 00 | 25.4951 | 690 | 47 61 00 | 26.2679 |
| 651 | 42 38 01 | 25.5147 | 691 | 47 74 81 | 26.2869 |
| 652 | 42 51 04 | 25.5343 | 692 | 47 88 64 | 26.3059 |
| 653 | 42 64 09 | 25.5539 | 693 | 48 02 49 | 26.3249 |
| 654 | 42 77 16 | 25.5734 | 694 | 48 16 36 | 26.3439 |
| 655 | 42 90 25 | 25.5930 | 695 | 48 30 25 | 26.3629 |
| 656 | 43 03 36 | 25.6125 | 696 | 48 44 16 | 26.3818 |
| 657 | 43 16 49 | 25.6320 | 697 | 48 58 09 | 26.4008 |
| 658 | 43 29 64 | 25.6515 | 698 | 48 72 04 | 26.4197 |
| 659 | 43 42 81 | 25.6710 | 699 | 48 86 01 | 26.4386 |
| 660 | 43 56 00 | 25.6905 | 700 | 49 00 00 | 26.4575 |
| 661 | 43 69 21 | 25.7099 | 701 | 49 14 01 | 26.4764 |
| 662 | 43 82 44 | 25.7294 | 702 | 49 28 04 | 26.4953 |
| 663 | 43 95 69 | 25.7488 | 703 | 49 42 09 | 26.5141 |
| 664 | 44 08 96 | 25.7682 | 704 | 49 56 16 | 26.5330 |
| 665 | 44 22 25 | 25.7876 | 705 | 49 70 25 | 26.5518 |
| 666 | 44 35 56 | 25.8070 | 706 | 49 84 36 | 26.5707 |
| 667 | 44 48 89 | 25.8263 | 707 | 49 98 49 | 26.5895 |
| 668 | 44 62 24 | 25.8457 | 708 | 50 12 64 | 26.6083 |
| 669 | 44 75 61 | 25.8650 | 709 | 50 26 81 | 26.6271 |
| 670 | 44 89 00 | 25.8844 | 710 | 50 41 00 | 26.6458 |
| 671 | 45 02 41 | 25.9037 | 711 | 50 55 21 | 26.6646 |
| 672 | 45 15 84 | 25.9230 | 712 | 50 69 44 | 26.6833 |
| 673 | 45 29 29 | 25.9422 | 713 | 50 83 69 | 26.7021 |
| 674 | 45 42 76 | 25.9615 | 714 | 50 97 96 | 26.7208 |
| 675 | 45 56 25 | 25.9808 | 715 | 51 12 25 | 26.7395 |
| 676 | 45 69 76 | 26.0000 | 716 | 51 26 56 | 26.7582 |
| 677 | 45 83 29 | 26.0192 | 717 | 51 40 89 | 26.7769 |
| 678 | 45 96 84 | 26.0384 | 718 | 51 55 24 | 26.7955 |
| 679 | 46 10 41 | 26.0576 | 719 | 51 69 61 | 26.8142 |
| 680 | 46 24 00 | 26.0768 | 720 | 51 84 00 | 26.8328 |

TABLE U. TABLE OF SQUARES AND SQUARE ROOTS* (*Continued*)

| Number | Square | Square root | Number | Square | Square root |
|---|---|---|---|---|---|
| 721 | 51 98 41 | 26.8514 | 761 | 57 91 21 | 27.5862 |
| 722 | 52 12 84 | 26.8701 | 762 | 58 06 44 | 27.6043 |
| 723 | 52 27 29 | 26.8887 | 763 | 58 21 69 | 27.6225 |
| 724 | 52 41 76 | 26.9072 | 764 | 58 36 96 | 27.6 |
| 725 | 52 56 25 | 26.9258 | 765 | 58 52 25 | 27.65 |
| 726 | 52 70 76 | 26.9444 | 766 | 58 67 56 | 27.676 |
| 727 | 52 85 29 | 26.9629 | 767 | 58 82 89 | 27.6948 |
| 728 | 52 99 84 | 26.9815 | 768 | 58 98 24 | 27.7128 |
| 729 | 53 14 41 | 27.0000 | 769 | 59 13 61 | 27.7308 |
| 730 | 53 29 00 | 27.0185 | 770 | 59 29 00 | 27.7489 |
| 731 | 53 43 61 | 27.0370 | 771 | 59 44 41 | 27.7669 |
| 732 | 53 58 24 | 27.0555 | 772 | 59 59 84 | 27.7849 |
| 733 | 53 72 89 | 27.0740 | 773 | 59 75 29 | 27.8029 |
| 734 | 53 87 56 | 27.0924 | 774 | 59 90 76 | 27.8209 |
| 735 | 54 02 25 | 27.1109 | 775 | 60 06 25 | 27.8388 |
| 736 | 54 16 96 | 27.1293 | 776 | 60 21 76 | 27.8568 |
| 737 | 54 31 69 | 27.1477 | 777 | 60 37 29 | 27.8747 |
| 738 | 54 46 44 | 27.1662 | 778 | 60 52 84 | 27.8927 |
| 739 | 54 61 21 | 27.1846 | 779 | 60 68 41 | 27.9106 |
| 740 | 54 76 00 | 27.2029 | 780 | 60 84 00 | 27.9285 |
| 741 | 54 90 81 | 27.2213 | 781 | 60 99 61 | 27.9464 |
| 742 | 55 05 64 | 27.2397 | 782 | 61 15 24 | 27.9643 |
| 743 | 55 20 49 | 27.2580 | 783 | 61 30 89 | 27.9821 |
| 744 | 55 35 36 | 27.2764 | 784 | 61 46 56 | 28.0000 |
| 745 | 55 50 25 | 27.2947 | 785 | 61 62 25 | 28.0179 |
| 746 | 55 65 16 | 27.3130 | 786 | 61 77 96 | 28.0357 |
| 747 | 55 80 09 | 27.3313 | 787 | 61 93 69 | 28.0535 |
| 748 | 55 95 04 | 27.3496 | 788 | 62 09 44 | 28.0713 |
| 749 | 56 10 01 | 27.3679 | 789 | 62 25 21 | 28.0891 |
| 750 | 56 25 00 | 27.3861 | 790 | 62 41 00 | 28.1069 |
| 751 | 56 40 01 | 27.4044 | 791 | 62 56 81 | 28.1247 |
| 752 | 56 55 04 | 27.4226 | 792 | 62 72 64 | 28.1425 |
| 753 | 56 70 09 | 27.4408 | 793 | 62 88 49 | 28.1603 |
| 754 | 56 85 16 | 27.4591 | 794 | 63 04 36 | 28.1780 |
| 755 | 57 00 25 | 27.4773 | 795 | 63 20 25 | 28.1957 |
| 756 | 57 15 36 | 27.4955 | 796 | 63 36 16 | 28.2135 |
| 757 | 57 30 49 | 27.5136 | 797 | 63 52 09 | 28.2312 |
| 758 | 57 45 64 | 27.5318 | 798 | 63 68 04 | 28.2489 |
| 759 | 57 60 81 | 27.5500 | 799 | 63 84 01 | 28.2666 |
| 760 | 57 76 00 | 27.5681 | 800 | 64 00 00 | 28.2843 |

Table U. Table of Squares and Square Roots* (*Continued*)

| Number | Square | Square root | Number | Square | Square root |
|---|---|---|---|---|---|
| 801 | 64 16 01 | 28.3019 | 841 | 70 72 81 | 29.0000 |
| 802 | 64 32 04 | 28.3196 | 842 | 70 89 64 | 29.0172 |
| 803 | 64 48 09 | 28.3373 | 843 | 71 06 49 | 29.0345 |
| 804 | 64 64 16 | 28.3549 | 844 | 71 23 36 | 29.0517 |
| 805 | 64 80 25 | 28.3725 | 845 | 71 40 25 | 29.0689 |
| 806 | 64 96 36 | 28.3901 | 846 | 71 57 16 | 29.0861 |
| 807 | 65 12 49 | 28.4077 | 847 | 71 74 09 | 29.1033 |
| 808 | 65 28 64 | 28.4253 | 848 | 71 91 04 | 29.1204 |
| 809 | 65 44 81 | 28.4429 | 849 | 72 08 01 | 29.1376 |
| 810 | 65 61 00 | 28.4605 | 850 | 72 25 00 | 29.1548 |
| 811 | 65 77 21 | 28.4781 | 851 | 72 42 01 | 29.1719 |
| 812 | 65 93 44 | 28.4956 | 852 | 72 59 04 | 29.1890 |
| 813 | 66 09 69 | 28.5132 | 853 | 72 76 09 | 29.2062 |
| 814 | 66 25 96 | 28.5307 | 854 | 72 93 16 | 29.2233 |
| 815 | 66 42 25 | 28.5482 | 855 | 73 10 25 | 29.2404 |
| 816 | 66 58 56 | 28.5657 | 856 | 73 27 36 | 29.2575 |
| 817 | 66 74 89 | 28.5832 | 857 | 73 44 49 | 29.2746 |
| 818 | 66 91 24 | 28.6007 | 858 | 73 61 64 | 29.2916 |
| 819 | 67 07 61 | 28.6082 | 859 | 73 78 81 | 29.3087 |
| 820 | 67 24 00 | 28.6356 | 860 | 73 96 00 | 29.3258 |
| 821 | 67 40 41 | 28.6531 | 861 | 74 13 21 | 29.3428 |
| 822 | 67 56 84 | 28.6705 | 862 | 74 30 44 | 29.3598 |
| 823 | 67 73 29 | 28.6880 | 863 | 74 47 69 | 29.3769 |
| 824 | 67 89 76 | 28.7054 | 864 | 74 64 96 | 29.3939 |
| 825 | 68 06 25 | 28.7228 | 865 | 74 82 25 | 29.4109 |
| 826 | 68 22 76 | 28.7402 | 866 | 74 99 56 | 29.4279 |
| 827 | 68 39 29 | 28.7576 | 867 | 75 16 89 | 29.4449 |
| 828 | 68 55 84 | 28.7750 | 868 | 75 34 24 | 29.4618 |
| 829 | 68 72 41 | 28.7924 | 869 | 75 51 61 | 29.4788 |
| 830 | 68 89 00 | 28.8097 | 870 | 75 69 00 | 29.4958 |
| 831 | 69 05 61 | 28.8271 | 871 | 75 86 41 | 29.5127 |
| 832 | 69 22 24 | 28.8444 | 872 | 76 03 84 | 29.5296 |
| 833 | 69 38 89 | 28.8617 | 873 | 76 21 29 | 29.5466 |
| 834 | 69 55 56 | 28.8791 | 874 | 76 38 76 | 29.5635 |
| 835 | 69 72 25 | 28.8964 | 875 | 76 56 25 | 29.5804 |
| 836 | 69 88 96 | 28.9137 | 876 | 76 73 76 | 29.5973 |
| 837 | 70 05 69 | 28.9310 | 877 | 76 91 29 | 29.6142 |
| 838 | 70 22 44 | 28.9482 | 878 | 77 08 84 | 29.6311 |
| 839 | 70 39 21 | 28.9655 | 879 | 77 26 41 | 29.6479 |
| 840 | 70 56 00 | 28.9828 | 880 | 77 44 00 | 29.6648 |

U TABLE OF SQUARES AND SQUARE ROOTS (*Continued*)

| Number | Square | Square root | Number | Square | Square root |
|---|---|---|---|---|---|
| 881 | 77 61 61 | 29.6816 | 921 | 84 82 41 | 30.3480 |
| 882 | 77 79 24 | 29.6985 | 922 | 85 00 84 | 30.3645 |
| 883 | 77 96 89 | 29.7153 | 923 | 85 19 29 | 30.3809 |
| 884 | 78 14 56 | 29.7321 | 924 | 85 37 76 | 30.3974 |
| 885 | 78 32 25 | 29.7489 | 925 | 85 56 25 | 30.4138 |
| 886 | 78 49 96 | 29.7658 | 926 | 85 74 76 | 30.4302 |
| 887 | 78 67 69 | 29.7825 | 927 | 85 93 29 | 30.4467 |
| 888 | 78 85 44 | 29.7993 | 928 | 86 11 84 | 30.4631 |
| 889 | 79 03 21 | 29.8161 | 929 | 86 30 41 | 30.4795 |
| 890 | 79 21 00 | 29.8329 | 930 | 86 49 00 | 30.4959 |
| 891 | 79 38 81 | 29.8496 | 931 | 86 67 61 | 30.5123 |
| 892 | 79 56 64 | 29.8664 | 932 | 86 86 24 | 30.5287 |
| 893 | 79 74 49 | 29.8831 | 933 | 87 04 89 | 30.5450 |
| 894 | 79 92 36 | 29.8998 | 934 | 87 23 56 | 30.5614 |
| 895 | 80 10 25 | 29.9166 | 935 | 87 42 25 | 30.5778 |
| 896 | 80 78 16 | 29.9333 | 936 | 87 60 96 | 30.5941 |
| 897 | 80 46 09 | 29.9500 | 937 | 87 79 69 | 30.6105 |
| 898 | 80 64 04 | 29.9666 | 938 | 87 98 44 | 30.6268 |
| 899 | 80 82 01 | 29.9833 | 939 | 88 17 21 | 30.6431 |
| 900 | 81 00 00 | 30.0000 | 940 | 88 36 00 | 30.6594 |
| 901 | 81 18 01 | 30.0167 | 941 | 88 54 81 | 30.6757 |
| 902 | 81 36 04 | 30.0333 | 942 | 88 73 64 | 30.6920 |
| 903 | 81 54 09 | 30.0500 | 943 | 88 92 49 | 30.7083 |
| 904 | 81 72 16 | 30.0666 | 944 | 89 11 36 | 30.7246 |
| 905 | 81 90 25 | 30.0832 | 945 | 89 30 25 | 30.7409 |
| 906 | 82 08 36 | 30.0998 | 946 | 89 49 16 | 30.7571 |
| 907 | 82 26 49 | 30.1164 | 947 | 89 68 09 | 30.7734 |
| 908 | 82 44 64 | 30.1330 | 948 | 89 87 04 | 30.7896 |
| 909 | 82 62 81 | 30.1496 | 949 | 90 06 01 | 30.8058 |
| 910 | 82 81 00 | 30.1662 | 950 | 90 25 00 | 30.8221 |
| 911 | 82 99 21 | 30.1828 | 951 | 90 44 01 | 30.8383 |
| 912 | 83 17 44 | 30.1993 | 952 | 90 63 04 | 30.8545 |
| 913 | 83 35 69 | 30.2159 | 953 | 90 82 09 | 30.8707 |
| 914 | 83 53 96 | 30.2324 | 954 | 91 01 16 | 30.8869 |
| 915 | 83 72 25 | 30.2490 | 955 | 91 20 25 | 30.9031 |
| 916 | 83 90 56 | 30.2655 | 956 | 91 39 36 | 30.9192 |
| 917 | 84 08 89 | 30.2820 | 957 | 91 58 49 | 30.9354 |
| 918 | 84 27 24 | 30.2985 | 958 | 91 77 64 | 30.9516 |
| 919 | 84 45 61 | 30.3150 | 959 | 91 96 81 | 30.9677 |
| 920 | 84 64 00 | 30.3315 | 960 | 92 16 00 | 30.9839 |

TABLE U. TABLE OF SQUARES AND SQUARE ROOTS* (Continued)

| Number | Square | Square root | Number | Square | Square root |
|---|---|---|---|---|---|
| 961 | 92 35 21 | 31.0000 | 981 | 96 23 61 | 31.3209 |
| 962 | 92 54 44 | 31.0161 | 982 | 96 43 24 | 31.3369 |
| 963 | 92 73 69 | 31.0322 | 983 | 96 62 89 | 31.3528 |
| 964 | 92 92 96 | 31.0483 | 984 | 96 82 56 | 31.3688 |
| 965 | 93 12 25 | 31.0644 | 985 | 97 02 25 | 31.3847 |
| 966 | 93 31 56 | 31.0805 | 986 | 97 21 96 | 31.4006 |
| 967 | 93 50 89 | 31.0966 | 987 | 97 41 69 | 31.4166 |
| 968 | 93 70 24 | 31.1127 | 988 | 97 61 44 | 31.4325 |
| 969 | 93 89 61 | 31.1288 | 989 | 97 81 21 | 31.4484 |
| 970 | 94 09 00 | 31.1448 | 990 | 98 01 00 | 31.4643 |
| 971 | 94 28 41 | 31.1609 | 991 | 98 20 81 | 31.4802 |
| 972 | 94 47 84 | 31.1769 | 992 | 98 40 64 | 31.4960 |
| 973 | 94 67 29 | 31.1929 | 993 | 98 60 49 | 31.5119 |
| 974 | 94 86 76 | 31.2090 | 994 | 98 80 36 | 31.5278 |
| 975 | 95 06 25 | 31.2250 | 995 | 99 00 25 | 31.5436 |
| 976 | 95 25 76 | 31.2410 | 996 | 99 20 16 | 31.5595 |
| 977 | 95 45 29 | 31.2570 | 997 | 99 40 09 | 31.5753 |
| 978 | 95 64 84 | 31.2730 | 998 | 99 60 04 | 31.5911 |
| 979 | 95 84 41 | 31.2890 | 999 | 99 80 01 | 31.6070 |
| 980 | 96 04 00 | 31.3050 | 1000 | 100 00 00 | 31.6228 |

## محتويات الكتاب


تقديم ................................................ ٥-٧

**الباب الأول. التقويم: المفاهيم الأساسية ، الكفايات، المتطلبات، خطوات تصميمه وتنفيذه** .............. ٩-٥٠

**الفصل الأول: أساسيات التقويم** ................................ ١١-٣١

أولا: بعض المفاهيم الأساسية للتقويم ........................ ١١

التقويم والتقييم ................................ ١١

- هل هو تقويم أو تقييم للنظم والبرامج والسياسات............ ١٢
- موضع التقويم فى منظومة التعليم والتدريب.............. ١٥
- التقويم كمنظومة تغذية راجعة وتصحيح ذاتى.............. ١٧

ثانيا: التقويم المبدئى والتقويم التكوينى والتقويم التجميعى والتقويم البعدى ................................ ١٨

- التقويم المبدئى أو القبلى ................................ ١٩
- التقويم التكوينى ................................ ٢٠
- التقويم التجميعى................................ ٢١
- التقويم البعدي ................................ ٢٢
- التقويم الداخلى والتقويم الخارجى ................................ ٢٣
- أسس التقويم ................................ ٢٥

ثالثا: التفتيش والتقويم والمتابعة ................................ ٢٧

- ما المقصود بالتفتيش ................................ ٢٧

**الفصل الثانى: التقويم: متطلباته وخطوات تنفيذه** ................................ ٣٣-٥٠

أولا: الكفايات المهنية اللازمة فى المقومين ................................ ٣٥

ثانيا: خصائص مهنية وشخصية تتطلبها عملية التقويم داخل المدرسة ٣٩

- أدوات التقويم المستخدمة فى التفتيش والمتابعة ................................ ٣٩

ثالثا: خطوات تصميم التقويم وتنفيذه ................................ ٤٢

- وصف برنامج التقويم ................................ ٤٢
- تحديد المعايير والمستويات والمحكات للتقويم ................................ ٤٥
- جمع المعلومات ................................ ٤٨
- اصدار الأحكام ................................ ٥٠
- إجراءات التغذية الراجعة والتحسين والتطوير والتنمية ...... ٥٠

الباب الثانى: تنمية الإبداع: النماذج والمهارات والقدرات
والشروط والمعوقات ........................ ٥١-١١٢
الفصل الثالث:تنمية الإبداع: الشروط والطرق ........................ ٥٣-٨٢
- الإبداع وتنميته ........................ ٥٣
- مقدمة ........................ ٥٣
أولا: تعريف الإبداع ........................ ٥٦
- تعريف الإبداع على أساس سمات الشخصية ........................ ٥٦
- تعريف الإبداع على أساس الإنتاج ........................ ٥٧
- تعريف الإبداع على أنه عملية عقلية ........................ ٥٧
- تعريف الإبداع فى ضوء البيئة المبتكرة ........................ ٥٨
ثانيا: قدرات التفكير الإبداعى ........................ ٦٠
- الحساسية للمشكلات ........................ ٦١
- الطلاقة الفكرية ........................ ٦٢
- الطلاقة اللفظية ........................ ٦٢
الطلاقة الإرتباطية ........................ ٦٣
- الطلاقة التعبيرية ........................ ٦٣
- المرونة التلقائية ........................ ٦٤
- المرونة التكيفية ........................ ٦٤
- الأصالة ........................ ٦٤
- التفصيلات ........................ ٦٦
ثالثا:الشروط العامة والخاصة اللازمة لتنمية الإبداع ........................ ٦٦
رابعا:الطرق الفردية والجماعية المستخدمة فى تنمية الإبداع........................ ٧٠
- الطرق الفردية ........................ ٧٠
- الطرق الجماعية ........................ ٧٦
- تعليق ........................ ٨٢

الفصل الرابع: تنمية الإبداع: النماذج والمعوقات ٨٣-١١٢
أولا:نماذج تنمية الإبداع فى الميدان التربوى ........................ ٨٥
- نموذج وليامز ........................ ٨٥
- نموذج مشتق من نظرية التعلم بالإكتشاف ........................ ٨٧
- نموذج ايبرل ٩٠ ........................ ٩٠
- نموذج حسين الدرينى ٩١ ........................ ٩١
ثانيا:معوقات تنمية الإبداع فى المدرسة المصرية ........................ ٩٩
- معوقات تتعلق بالمعلم ........................ ٩٩
- معوقات تتعلق بمحتوى المنهج المدرسى ........................ ١٠١
- معوقات تتعلق بالإدارة المدرسية ونظام التعليم ........................ ١٠٢
المهارات الإبتكارية ........................ ١٠٤
- نماذج من الأنشطة التى تتضمنها بعض الإستراتيجيات
الإبتكارية ........................ ١٠٨
- منظومة الأهداف الإبتكارية........................ ١١١

**الباب الثالث: تقويم التعليم الأساسى فى مصر** ............... ١١٣-١٥٤

**الفصل الخامس:التعليم الأساسى: فلسفته وأسسه التربوية ومعالمه** ١١٥-١٢٠
أولا:مفهوم التعليم الأساسى وسماته ........................................ ١١٥
ثانيا:أهداف التعليم الأساسى والأسس التربوية التى يقوم عليها ...... ١١٧
ثالثا:معالم تحديث التعليم الأساسى فى مصر ............................ ١٢٠

**الفصل السادس:تحديث وتطوير العملية التعليمية فى مصر** ............ ١٢١-١٥٥
أولا:مؤتمر تطوير مناهج التعليم الإبتدائى........................................ ١٢٣
توصيات مؤتمر تطوير مناهج التعليم الإبتدائى .................... ١٢٣
١ــ من حيث الأهداف العامة للتعليم الإبتدائى وفلسفة التطوير .. ١٢٤
٢ــ من حيث تطوير بنية التعليم الإبتدائى ................................ ١٢٦
٣ــ من حيث تخطيط المناهج وتطويرها................................ ١٢٧
٤ــ من حيث تطوير التنظيم المدرسى ................................ ١٢٩
٥ــ من حيث تطوير التجهيزات المدرسية ................................ ١٣٠
٦ــ من حيث تنويع تمويل التعليم ................................ ١٣٠
٧ــ من حيث تطوير إعداد المعلم وتدريبه ورعايته........................ ١٣١
٨ــ من حيث تطوير المواد الدراسية والأنشطة التربوية ........ ١٣٣
٩ــ من حيث توفير التعليم الإبتدائى للأطفال ذوى الإحتياجات الخاصة ................................................................ ٢٨٨
١٠ــ من حيث تطوير تقويم التلميذ فى التعليم الإبتدائى ........ ١٣٥
١١ــ من حيث التعاون الدولى ................................ ١٣٥
ثانيا:المؤتمر القومى لتطوير التعليم الإعدادى ................................ ١٣٧
- أهداف المؤتمر القومى لتطوير التعليم الإعدادى ................ ١٣٧
- توصيات مؤتمر التعليم الإعدادى ................................ ١٤١
١- من حيث فلسفة التعليم الإعدادى ووظائفه وأهدافه........ ١٤١
٢- من حيث بنية المدرسة الإعدادية ................................ ١٤٤
٣- من حيث مدة التعليم الإعدادى ................................ ١٤٤
٤- من حيث تطوير مناهج التعليم الإعدادى ................ ١٤٥
ثالثا: مؤشرات إيجابية فى تطوير وتحديث التعليم فى مصر ........ ١٤٦
١ــ بداية الإهتمام بمراقبة جودة التعليم ................................ ١٤٧
٢ــ التفكير فى إعادة السنة السادسة ................................ ١٤٨
٣ــ إضافة لغة أجنبية إلى مقررات السنة الرابعة الإبتدائى ...... ١٤٨
٤ــ الإهتمام بعلوم المستقبل وتكنولوجيا عصر المعلومات ...... ١٤٩

**الباب الرابع: تقويم الجودة التعليمية** ................................ ١٥٥-١٨٢
**الفصل السابع:الجودة التعليمية بين الشكل والمضمون** ................ ١٥٧
أ ــ أسلوب البحث الميدانى وكتابة التقارير ................................ ١٥٧
- المقدمة ................................................................ ١٥٧

- أولا: أساليب البحث الميدانى ........................................ ١٥٨
١ــ المقابلة الشخصية ........................................ ١٥٨
٢ــ الملاحظة ........................................ ١٥٩
٣ــ الإستبانه ........................................ ١٦٠
٤ــ المشاركة ........................................ ١٦١
٥ــ توصيف العمل المكتوب ذاتيا ........................................ ١٦١
٦ــ يومية العمل ........................................ ١٦٢
٧ــ تصوير الفيديو ........................................ ١٦٣
٨ــ دراسة السجلات الشخصية للأفراد ........................................ ١٦٤
٩ــ الإجتماع الفنى/مناقشة المجموعة ........................................ ١٦٤
تعليق ........................................ ١٦٥
ثانيا:معايير التقويم ........................................ ١٦٦
ثالثا: كتابة التقارير ........................................ ١٦٧
رابعا: العيوب التى تظهر فى التقارير ........................................ ١٦٧
ب ــ تقدير الجودة التعليمية ........................................ ١٧٠
أولا: مفهوم الجودة التعليمية ........................................ ١٧٠
١ــ الجودة التعليمية من جانب الإنسان المتعلم ........................................ ١٧٠
٢ــ الجودة التعليمية من جانب الضيغ المنظمة للتعليم ........................................ ١٧٢
٣ــ الجودة التعليمية من جانب المعلم ........................................ ١٧٣
ثانيا:ماصدقات الجودة التعليمية من جانب المعلم ........................................ ١٧٤
- التصور للطبيعة البشرية والمؤشرات الدالة عليها ........................................ ١٧٤
- وعى المعلم بالأهداف الكلية للرحلة والمؤشرات الدالة عليها.. ١٧٧
- وعى المعلم بالمنظومة القيمية للمجتمع والمؤشرات الدالة عليها ........................................ ١٨٠

**الفصل الثامن:تقويم المعلم والتلميذ** ........................................ ١٨٣-٢٣٨-
أ ــ تقويم المعلم ........................................ ١٨٥
أولا: أساليب تقويم المعلم ........................................ ١٨٥
ثانيا: أدوار المعلم ........................................ ١٨٩
ثالثا: تحديد الكفاءات التدريسية للمعلم ........................................ ١٩١
رابعا: تحديد مستوى التمكن المطلوب كحد أدنى للأداء ........................................ ٢٠٨
خامسا: تقويم أداء المعلم بالمملكة المتحدة ........................................ ٢٠٨
ب ــ تقويم التلميذ ........................................ ٢١٠
١ــ أساليب تقويم المتعلمين........................................ ٢١٠
٢ــ مستويات التحصيل ........................................ ٢١١
٣ــ مستويات التعلم ........................................ ٢١٧
٤ــ المنهج ........................................ ٢١٨
٥ــ النمو الشخصى للتلاميذ وسلوكهم ........................................ ٢٢١
٦ــ السلوك العام والنظام ٢٢٤

٧– تكافؤ الفرص ........................ ٢٢٦

٨– المواظبة ........................ ٢٢٨

٩– تقويم التحصيل الدراسي لتلاميذ المرحلة الإبتدائية والإعدادية ٢٣١

أولا: مؤشرات للحكم على مستويات التحصيل للجانب المعرفي في المرحلة الإبتدائية ........................ ٢٣١

ثانيا: مؤشرات للحكم على مستويات التحصيل للجانب المعرفي في المرحلة الإعدادية ........................ ٢٣٢

ثالثا: مؤشرات للحكم على مستويات التحصيل للجوانب العملية للمرحلتين الإبتدائية والإعدادية ........................ ٢٣٤

رابعا: الأدوات والأساليب المتبعة لعمليات التقويم ........................ ٢٣٥

خامسا: إجراءات التقويم ........................ ٢٣٦

١٠– استمارة تقويم المستوى التحصيلي لتلاميذ المدرسة اعتمادا على بعض المصادر ........................ ٢٣٧

**الفصل التاسع:تقويم الإدارة والأنشطة والمبنى داخل المدرسة** ........ ٢٣٩-٢٨٣

أولا: تقويم الإدارة المدرسية ........................ ٢٤١

– تعريف الإدارة المدرسية ........................ ٢٤١

– وظائف الإدارة المدرسية ........................ ٢٤٤

– كفايات الإدارة المدرسية ........................ ٢٤٧

– معايير الإدارة المدرسية الناجحة ........................ ٢٤٩

– مسئوليات الإدارة المدرسية ........................ ٢٤٩

– بعض الصعوبات التي تواجه الإدارة المدرسية ........................ ٢٥١

– تقويم الإدارة المدرسية بالمملكة المتحدة ........................ ٢٥٢

ثانيا: تقويم الأنشطة التربوية ........................ ٢٥٧

– مقدمة ........................ ٢٥٧

– أنواع الأنشطة التربوية ........................ ٢٥٨

– أهمية النشاط المدرسي ........................ ٢٥٨

– مزايا النشاط المدرسي ........................ ٢٦٢

– خطوات ممارسة الأنشطة ........................ ٢٦٤

– تقويم الأنشطة بالمملكة المتحدة ........................ ٢٦٦

ثالثا: تقويم المبنى المدرسي ........................ ٢٧٠

– أنواع المباني المدرسية الحالية ........................ ٢٧٠

– عيوب المباني المدرسية ........................ ٢٧١

– المبنى المدرسي من الناحية التربوية ........................ ٢٧٣

– مؤشرات تقويم المبنى المدرسي ........................ ٢٧٥

– تقويم المبنى المدرسي بالمملكة المتحدة ........................ ٢٨٠

**الفصل العاشر:خطة العمل وجودة العملية التعليمية** ........ ٢٨٧-٣١٥

أولا: تصميم خطة العمل ........................ ٢٨٧

– تقديم ........................ ٢٨٧

- مفهوم خطة العمل ........................................ ٢٨٨
- خطوات تصميم خطة العمل ........................................ ٢٨٨
- طرق تصميم خطة العمل ........................................ ٢٩٤
أ ـ تصور لخطة العمل ........................................ ٢٩٨
ب ـ موجهات خطة عمل لمدرسة متدينة (تصميم بدائل مقترحة) ........................................ ٣٠٢
ج ـ أهم المشكلات الميدانية التى تؤثر فى العملية التعليمية ... ٣٠٤
ثانيا: دليل المقوم فى تقدير الجودة التعليمية ........................................ ٣٠٦
- أهداف التقويم ........................................ ٣٠٦
مؤشرات الجودة التعليمية ........................................ ٣٠٦
- جوانب التقويم ........................................ ٣٠٨
١ـ تقويم الإدارة المدرسية ........................................ ٣٠٨
٢ـ تقويم المعلم ........................................ ٣١٠
٣ـ تقويم الأنشطة التربوية ........................................ ٣١٠
٤ـ تقويم التلميذ ........................................ ٣١١
٥ـ تقويم المبنى المدرسى ........................................ ٣١١
- أدوار المقوم ........................................ ٣١٢
- أدوار رئيس فريق التقويم ........................................ ٣١٢
- أدوار مدير المدرسة فى التقويم ........................................ ٣١٣
- موجهات عمل فريق التقويم ........................................ ٣١٣
- صياغة التقرير النهائى للتقويم ........................................ ٣١٤
- الاخطاء التى يمكن أن يقع فيها المقوم ........................................ ٣١٤

**الباب الخامس الإحصاء اللابارامترى الحديث فى العلوم السلوكية** ٣١٧-٣٨٢

الفصل الحادى عشر : مقدمة فى الإحصاء اللابارامترى الحديث ........ ٣١٧-٣٢٤

الفصل الثاني عشر: استخدام الإختبارات الإحصائية فى البحث ........ ٣٢٥-٣٤٩
مقدمة ........................................ ٣٢٧
خطوات اختبار فروض البحث ........................................ ٣٢٧
١ـ الفرض الصفرى ........................................ ٣٢٨
٢ـ إختيار الإختبار الإحصائى ........................................ ٣٣٠
٣ـ مستوى الدلالة وحجم العينة ........................................ ٣٣٠
- الخطأ من النمط الأول والخطأ من النمط الثانى ........ ٣٣٣
- قوة الإختبار ........................................ ٣٣٥
- اختبار ذو النهاية الواحدة واختبار ذو النهايتين ........ ٣٣٧
٤ـ توزيع العينة ........................................ ٣٣٩
٥ـ منطقة الرفض ........................................ ٣٤١
٦ـ القرار ........................................ ٣٤٣
مثال توضيحى ........................................ ٣٤٥

تعليق ........................................................ ٣٤٩

**الفصل الثالث عشر: اختيار الإختبار الإحصائى المناسب** ............ ٣٥١-٣٨١

مقدمة ........................................................ ٣٥٣

النموذج الإحصائى ............................................ ٣٥٤

قوة ـــ كفاءة الإختبار ......................................... ٣٥٦

القياس ........................................................ ٣٥٩

أولا: القياس الإسمى أو التصنيفى ................................ ٣٦٠

-الخصائص الشكلية ............................................ ٣٦١

ثانيا: القياس الرتبى أو الترتيبى ................................ ٣٦٢

-الخصائص الشكلية ............................................ ٣٦٦

-العمليات المسموحة .......................................... ٣٦٧

ثالثا: قياس الفئات المتساوية (الفترى) ............................ ٣٦٨

-الخصائص الشكلية ............................................ ٣٧٠

-العمليات المسموحة .......................................... ٣٧١

رابعا: القياس النسبى .......................................... ٣٧٢

- الخصائص الشكلية ............................................ ٣٧٤

- العمليات المسموحة .......................................... ٣٧٤

ملخص ........................................................ ٣٧٥

الإختبارات الإحصائية البارامترية واللابارامترية ..................... ٣٧٧

مميزات الإختبارات الإحصائية اللابارامترية .......................... ٣٧٩

عيوب الإختبارات الإحصائية اللابارامترية ............................ ٣٨١

**الباب السادس: الإختبارات الإحصائية اللابارامترية لعينة أو عينتين** ............ ٣٨٣-٥٣٨

**الفصل الرابع عشر:الإختبارات الإحصائية اللابارامترية لعينة واحدة...** ٣٨٣-٤٣٨

**١ـــ اختبار ذى الحدين** ........................................ ٣٩٠

- الوظيفة .................................................... ٣٩٠

- الطريقة .................................................... ٣٩١

- مثال ........................................................ ٣٩٢

أولا: العينات الصغيرة .......................................... ٣٩٣

- مثال ........................................................ ٣٩٤

ثانيا:العينات الكبيرة ........................................... ٣٩٧

- ملخص الإجراءات ............................................ ٣٩٩

- القوة ـــ الكفاءة ............................................. ٤٠١

**٢ـــ إختبار مربع كاى (كا$^2$)** ................................. ٤٠٣

- الوظيفة .................................................... ٤٠٣

- الطريقة .................................................... ٤٠٥

- مثال ........................................................ ٤٠٧

- التكرارات المتوقعة الصغيرة ........................ ٤١٠
- ملخص الإجراءات ........................ ٤١١
- قوة الإختبار ........................ ٤١٢

**٣- إختبار كولموجروف - سميرنوف للعينة الواحدة ........................ ٤١٤**
- الوظيفة ........................ ٤١٤
- الطريقة ........................ ٤١٥
- مثال ........................ ٤١٧
- ملخص الإجراءات ........................ ٤٢٠
- قوة الإختبار ........................ ٤٢٠

**٤- إختبار رانز للعينة الواحدة ........................ ٤٢٣**
- الوظيفة ........................ ٤٢٣
- العينات الصغيرة ........................ ٤٢٥
- مثال للعينات الصغيرة ........................ ٤٢٧
- العينات الكبيرة ........................ ٤٣٠
- مثال للعينات الكبيرة ........................ ٤٣١
- ملخص الإجراءات ........................ ٤٣٤
- كفاءة وقوة الإختبار ........................ ٤٣٤

مناقشة ........................ ٤٣٦

**الفصل الخامس عشر: الإختبارات الإحصائية اللابارامترية للمقارنة بين عينتين غير مستقلتين ........ ٤٣٩-٤٨٩**

التعامل مع عينتين مرتبطتين ........................ ٤٤١

**١- إختبار ماكنمار لدلالة التغيرات ........................ ٤٤٦**
- الوظيفة ........................ ٤٤٦
- الطريقة ........................ ٤٤٧
- مثال ........................ ٤٤٩
- ملخص الإجراءات ........................ ٤٥٢
- قوة الإختبار ........................ ٤٥٣

**٢- إختبار الإشارة ........................ ٤٥٤**
- الوظيفة ........................ ٤٥٤
- مثال على العينات الصغيرة ........................ ٤٥٦
- مثال على العينات الكبيرة ........................ ٤٥٩
- ملخص الإجراءعت ........................ ٤٦٢
- كفاءة الإختبار ........................ ٤٦٣

**٣- إختبار ولكوكسن (إختبار إشارة الرتب لعينتين مرتبطتين) ........ ٤٦٤**
- الوظيفة والطريقة ........................ ٤٦٤

- للعينات الصغيرة ........................ ٤٦٦
- مثال على العينات الصغيرة ........................ ٤٦٧
- للعينات الكبيرة ........................ ٤٦٩
- مثال على العينات الكبيرة ........................ ٤٧٠
- ملخص الإجراءات ........................ ٤٧٤
- قوة وكفاءة اختبار ولكوكسن ........................ ٤٧٥

**٤ـ إختبار ولش** ........................ ٤٧٦
- الوظيفة ........................ ٤٧٦
- مثال ........................ ٤٧٧
- ملخص الإجراءات ........................ ٤٨٠
- قوة وكفاءة اختبار ولكوكسن ........................ ٤٨١

**٥ـ إختبار العشوائية لعينتين مرتبطتين** ........................ ٤٨٢
- الوظيفة ........................ ٤٨٢
- مثال ........................ ٤٨٣
- للعينات الكبيرة ........................ ٤٨٥
- ملخص الإجراءات ........................ ٤٨٦
- قوة وكفاءة الإختبار ........................ ٤٨٧
مناقشة ........................ ٤٨٨

**الفصل السادس عشر: الإختبارات الإحصائية اللابارمترية للمقارنة بين عينتين مستقلتين** ........................ ٤٩١-٥٣٨
التعامل مع عينتين مستقلتين ........................ ٤٩٣
**١ـ إختبار فيشر للإحتمالات الدقيقة** ........................ ٤٩٧
- الوظيفة ........................ ٤٩٧
- الطريقة ........................ ٤٩٨
- مثال ........................ ٥٠٣
- تعديل توكر ........................ ٥٠٥
- مثال ........................ ٥٠٥
- ملخص الإجراءات ........................ ٥٠٧
- قوة الإختبار ........................ ٥٠٨

**٢ـ إختبار كا٢ (مربع كا) لعينتين مستقلتين** ........................ ٥٠٩
- الوظيفة ........................ ٥٠٩
- الطريقة ........................ ٥٠٩
- مثال توضيحي ........................ ٥١٢
- التكرارات المتوقعة الصغيرة ........................ ٥١٥

- ملخص الإجراءات ........................ ٥١٥
- متى يستخدم إختبار كا٢ ........................ ٥١٦
- الجداول فى حالة درجة حرية أكبر من الواحد الصحيح ........ ٥١٦
- قوة الإختبار ........................ ٥١٧

**٣ـ إختبار الوسيط** ........................ ٥١٨
- الوظيفة ........................ ٥١٨
- الطريقة ........................ ٥١٨
- مثال ........................ ٥٢١
- ملخص الإجراءات ........................ ٥٢٤
- قوة وكفاءة الإختبار ........................ ٥٢٤

**٤ـ إختبار مان ويتنى لعينتين مستقلتين** ........................ ٥٢٥
- الوظيفة ........................ ٥٢٥
- الطريقة ........................ ٥٢٦
- للعينات الصغيرة جدا ........................ ٥٢٧
- مثال للعينات الصغيرة جدا ........................ ٥٢٧
- للعينات المتوسطة ........................ ٥٣٠
- مثال على العينات المتوسطة ........................ ٥٣٠
- للعينات الكبيرة ........................ ٥٣٢
- مثال على العينات الكبيرة ........................ ٥٣٢
- ملخص الإجراءات ........................ ٥٣٦
- قوة الإختبار وكفاءته ........................ ٥٣٧

مناقشة ........................ ٥٣٨

**الباب السابع: الإختبارات الإحصائية اللابارامترية لعدد من المجموعات** ........................ ٥٣٩-٦٠٤

**الفصل السابع عشر: الإختبارات الإحصائية اللابارامترية للمقارنة بين عدد من المجموعات المرتبطة** ........................ ٥٣٩-٥٦٤

التعامل مع عدد من المجموعات المرتبطة ........................ ٥٤١

**١ـ إختبار كوجران لعدة عينات مرتبطة (إختبار Q)** ........................ ٥٤٤
- مثال ........................ ٥٤٦
- ملخص الإجراءات ........................ ٥٥٠
- قوة وكفاءة الإختبار ........................ ٥٥١

**٢ـ إختبار فريدمان لتحليل التباين المزدوج** ........................ ٥٥٢
- مثال ........................ ٥٥٣
- مثال عندما N , k كبيرة ........................ ٥٥٨
- ملخص الإجراءات ........................ ٥٦١

- قوة وكفاءة الإختبار ........................................ ٥٦٢
مناقشة ........................................ ٥٦٤

**الفصل الثامن عشر:الإختبارات الإحصائية اللابارامترية للمقارنة بين عدد من المجموعات المستقلة** ........................................ ٥٦٥-٦٠٤
التعامل مع عدد من المجموعات المستقلة........................................ ٥٦٧
**١ـ إختبار مربع كا (كا$^2$) للمقارنة بين k من العينات المستقلة** ....... ٥٧٠
- مثال ........................................ ٥٧٢
- ملخص الإجراءات ........................................ ٥٧٧
- متى نستخدم لختبار كا$^2$ ........................................ ٥٧٧
- قوة وكفاءة الإختبار ........................................ ٥٧٨

**٢ـ إمتداد اختبار الوسيط** ........................................ ٥٧٩
- مثال توضيحي ........................................ ٥٨١
- ملخص الإجراءات ........................................ ٥٨٦
- مثال على العينات الصغيرة........................................ ٥٩٠
- مثال على الملاحظات المكررة ........................................ ٥٩٤
- مثال على العينات الكبيرة ........................................ ٥٩٦
- ملخص الإجراءات ........................................ ٦٠١
- قوة وكفاءة الإختبار ........................................ ٦٠٢
مناقشة ........................................ ٦٠٤

**الباب الثامن: معاملات الإرتباط فى الإحصاء اللابارامترى الحديث** ........................................ ٦٠٥-٦٦٢
الفصل التاسع عشر:مقاييس الإرتباط واختبارات الدلالة الخاصة بها... ٦٠٥-٦٦٧
مقدمة ........................................ ٦٠٧
**١ـ معامل التوافق C** ........................................ ٦١٠
- الوظيفة ........................................ ٦١٠
- الطريقة ٦١٠
- مثال ........................................ ٦١٢
- إختبار دلالة معامل التوافق ........................................ ٦١٣
- مثال ........................................ ٦١٥
- ملخص الإجراءات ........................................ ٦١٦
- حدود معامل التوافق ........................................ ٦١٦
- قوة الإختبار ........................................ ٦١٧

**٢ـ معامل إرتباط الرتب لسبيرمان $r_s$** ........................................ ٦١٩
- الوظيفة ........................................ ٦١٩
- الطريقة ........................................ ٦٢٠

- مثال ........................................................ ٦٢٠
- الملاحظات المكررة ........................................ ٦٢٢
- مثال عددى للتكرارات ...................................... ٦٢٣
- إختبار دلالة معامل إرتباط الرتب لسبيرمان ................. ٦٢٦
- العينات الصغيرة ............................................ ٦٢٧
- مثال على العينات الصغيرة.................................... ٦٢٨
- العينات الكبيرة ............................................. ٦٢٨
- مثال على العينات الكبية ..................................... ٦٢٩
- ملخص الإجراءات ............................................. ٦٣٠
- ملاحظات ..................................................... ٦٣١
- قوة الإختبار .................................................. ٦٣١

٣- معامل إرتباط الرتب لكندال τ ................................ ٦٣٣
- الوظيفة والطريقة ............................................ ٦٣٣
- مثال ........................................................ ٦٣٦
- الرتب المكرره ............................................... ٦٣٨
- مثال لرتب مكرره ............................................ ٦٣٨
- مقارنة معامل إرتباط الرتب لكندال بمعامل إرتباط الرتب لسبيرمان ........................................ ٦٤٠
- إختبار دلالة τ ............................................... ٦٤١
- مثال عندما N > ١٠ ......................................... ٦٤٣
- ملخص الإجراءات ............................................. ٦٤٤
- قوة وكفاءة الإختبار ......................................... ٦٤٥

٤- معامل إرتباط الرتب الجزئى لكندال $\tau_{xy.z}$ ............ ٦٤٦
- الوظيفة ..................................................... ٦٤٦
- الطريقة ..................................................... ٦٤٧
- مثال ........................................................ ٦٤٨
- ملخص الإجراءات ............................................. ٦٥٠
- اختبار الدلالة ............................................... ٦٥١

٥- معامل الإتفاق لكندال W ...................................... ٦٥٢
- الوظيفة ..................................................... ٦٥٣
- الطريقة ..................................................... ٦٥٣
- مثال عام ..................................................... ٦٥٧
- الرتب المكررة ............................................... ٦٥٧
- مثال على الرتب المكرره ..................................... ٦٥٨
- اختبار دلالة معامل الإتفاق لكندال ........................... ٦٦١
- العينات الصغيرة ............................................ ٦٦١

- العينات الكبيرة ........................................ ٦٦١
- مثال ........................................ ٦٦٢
- ملخص الإجراءات ........................................ ٦٦٣
- تفسير معامل الإتفاق لكندال ........................................ ٦٦٤
- مناقشة ........................................ ٦٦٦

المراجع المستخدمة ........................................ ٦٦٩-٦٧٧

فهرس الملاحق ........................................ ٦٧٩-٦٨٠

الملاحق ........................................ ٦٨١-٧٤٤

الفهرس ........................................ ٧٤٥-٧٥٧